Массовая радио-библиотека

МРБ

С.К.Сотников

Модернизация узлов телевизоров

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1148

С.К.Сотников

Модернизация узлов телевизоров

2-е издание,
переработанное
и дополненное



Москва
«Радио и связь» 1990

ББК 32.94.5
УДК 621.397.446.004.69
С 67

Рецензент А. М. Пилтакян

ISBN 5-256-00657-6

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Промышленностью было выпущено много телевизоров унифицированных моделей УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-47, УЛТ-47, УЛППТ-47, УЛТ-47/59, УЛПТ-47/59 и УЛППТ-47/59, в которых применялись кинескопы с диагональю экрана 35, 47 и 59 см. Значительное количество этих телевизоров все еще находится в эксплуатации. В настоящее время серийно выпускаются кинескопы с диагональю экрана 40, 50 и 61 см, широко использующиеся в новых моделях унифицированных телевизоров. Экран у новых кинескопов со спрямленными углами и большей площадью. Кроме того, они обладают лучшими электрическими и световыми характеристиками, позволяющими получить изображение лучшего качества.

Новые кинескопы могут работать при увеличенном высоком ускоряющем напряжении. Это дает возможность получить изображение требуемой яркости при меньшем токе луча и продлить тем самым срок службы кинескопов. При увеличенном высоком ускоряющем напряжении можно получить изображение лучшего качества, с лучшей фокусировкой луча, с большей четкостью, большим количеством различимых градаций контрастности. Поэтому по мере выхода из строя кинескопов в унифицированных телевизорах ранних выпусков следует устанавливать новые кинескопы с диагональю экрана 40, 50 и 61 см. При этом, производя замену кинескопов с диагональю экрана 35, 47 и 59 см на кинескопы с диагональю экрана 40, 50 и 61 см соответственно, можно не делать никаких изменений в электрической схеме телевизоров и ограничиться лишь небольшими механическими переделками, связанными с увеличением площади экрана. Однако для того, чтобы реализовать возникающие при такой замене возможности для улучшения качества изображения, полезно произвести также и некоторые изменения в электрических схемах телевизоров.

При повышении высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа для сохранения размеров изображения необходимо увеличить размах пилообразного тока в катушках отклоняющей системы и повысить мощность, развиваемую оконечными каскадами строчной и кадровой развертки. Кроме того, необходимо обеспечить надежное и эффективное гашение яркого пятна, возникающего на экране при появлении неисправностей в блоке разверток и при выключении телевизора. Если этого не сделать, то при повышенном ускоряющем напряжении непогашенный остановившийся луч может выжечь люминофор на экране кинескопа. Поэтому производя переделки, связанные с заменой кинескопов в телевизорах УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-47, УЛТ-47 и УЛППТ-47, необходимо вместо имеющегося там устройства ограничения тока луча применить устройство гашения яркого пятна.

Чтобы на экране новых кинескопов с диагональю экрана 40, 50 и 61 см получить изображение лучшего качества, нужно осуществить более полную

передачу или восстановление постоянной составляющей в видеосигнале, модулирующем кинескоп. В простейшем устройстве ограничения тока луча кинескопа, которое применено в телевизорах УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-47, УЛТ-47 и УЛППТ-47, происходит заметная потеря постоянной составляющей. Поэтому устанавливая новый кинескоп, следует применить электрические схемы, обеспечивающие более полную передачу постоянной составляющей, или схемы, осуществляющие привязку видеосигнала к уровню черного.

Увеличить мощность, развиваемую оконечными каскадами блока разверток, можно, форсируя ток катода ламп, работающих в этих каскадах. Однако лучше с этой же целью повысить напряжение питания анодных цепей, немного увеличивая ток катодов. При этом проще получить необходимую линейность вырабатываемых пилообразных токов и более широкий диапазон работы устройства стабилизации динамического режима и, кроме того, существенно продлить срок службы ламп.

Повысить напряжение питания анодных цепей на 20...30 В можно, немного переделав выпрямители блока питания.

Если выполнить механические работы по перестановке шасси в новый футляр или по переделке старого футляра либо самостоятельно изготовить новый футляр подходящей конструкции, то в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 можно заменить кинескоп новым с диагональю экрана 50 или 61 см. Обычно в таких случаях радиолюбители основательно реконструируют блок разверток по схемам телевизоров УЛТ-50, УЛПТ-50, УЛТ-61 или УЛПТ-61. Однако такая реконструкция весьма серьезная и требует большого навыка и существенных затрат на приобретение новых относительно дорогих деталей и ламп (ТВС-110А, ТВК-110, 6П36С, 6Д20П и 1Ц21П). При этом становятся ненужными удаленные из телевизора ТВС, ТВК лампы 6П13С, 1Ц11П, 6Ц10П, а также запасные лампы, приобретенные в процессе длительной эксплуатации телевизора.

Можно внести несложные изменения в электрическую схему, используя все имеющиеся в телевизоре детали и лампы, и ограничиться заменой лишь одной отклоняющей системы. Такие изменения направлены на повышение напряжения, питающего анодные цепи ламп оконечных каскадов, и позволяют получить требуемую выходную мощность, не форсируя существенно токи катодов этих ламп.

При замене в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 кинескопов на новые с большей площадью экрана в блок строчной развертки полезно ввести стабилизацию динамического режима оконечного каскада. Нужно также принять меры для стабилизации и улучшения линейности кадровой развертки. Иначе на экране большой площади станут заметны небольшие относительные изменения размеров изображения из-за колебания напряжения питающей сети и из-за старения ламп и изменения параметров деталей. При эффективной работе цепей стабилизации влияние дестабилизирующих факторов компенсируется форсированием режима ламп оконечных каскадов блока разверток. Для возможности такого форсирования напряжение питания анодных цепей этих ламп должно быть увеличено на 20 ... 30 В.

В эксплуатации находится также еще значительное количество телевизоров ранних выпусков, неунифицированных моделей типа «Темп-6», «Темп-7», «Темп-6М», «Темп-7М», «Сигнал», «Сигнал-2», «Волна», «Дружба», «Аврора»,

«Ладога-1», «Беларусь-110» и другие, в которых применялись кинескопы с углом отклонения луча 110° и с диагональю экрана 43, 47 и 53 см. В случае выхода из строя этих кинескопов вместо них также можно установить новые с диагональю экрана 50 и 61 см. При этом не нужно заменять никаких деталей и ламп и можно ограничиться лишь механическими переделками, связанными с изменением крепления кинескопа, с заменой или с перестановкой шасси в новый футляр. Однако для улучшения качества изображения и для использования всех положительных свойств, которыми обладают новые кинескопы, следует увеличить высокое ускоряющее напряжение на анодах кинескопов и увеличить мощность, развиваемую оконечными каскадами блока разверток. Это удается сделать, производя небольшие переделки в блоке разверток и в выпрямителе питания анодных цепей ламп этого блока.

Промышленностью была выпущена серия цветных телевизоров «Рекорд-102», в которых применялись масочные трехлучевые кинескопы с диагональю экрана 40 см и углом отклонения луча 90°. В настоящее время такие масочные цветные кинескопы уже не выпускаются. Поэтому по мере выхода их из строя в цветных телевизорах «Рекорд-102» следует устанавливать кинескопы с диагональю экрана 61 см и углом отклонения луча 90°. Так как углы отклонения лучей у заменяемого и новых кинескопов одинаковы, то отклоняющую систему заменять не нужно и выходные трансформаторы строчной и кадровой развертки заменять не нужно. Необходимое для питания нового кинескопа высокое ускоряющее напряжение 25 кВ и увеличенный размах отклоняющих пилообразных токов удается получить, форсируя режим имеющихся в блоке разверток ламп за счет повышения напряжения питания их анодных цепей. Следует также улучшить работу устройства стабилизации высокого ускоряющего напряжения, так как расхождение лучей из-за колебаний этого напряжения на экране кинескопа большей площади становится более заметным.

Обычно вопрос о целесообразности дальнейшей эксплуатации телевизора устаревшей модели встает при выходе из строя кинескопа, который является самой дорогостоящей деталью телевизора. Наиболее частой причиной выхода из строя кинескопа является частичная или полная потеря эмиссии его катодом. Для продления срока службы кинескопов необходимо вести борьбу с потерей эмиссии. Одним из радикальных методов, применимых для этой цели, является постепенное изменение температурного режима катода по мере его старения. Способы создания такого режима не столь уже сложны и заключаются в постепенном повышении тока накала подогревателя и принятии мер против выхода его из строя во время бросков тока при включении телевизора. Средства, применяемые для этого — включение в цепь накала нелинейных сопротивлений, бареттеров, электрических ламп накаливания, линейных ограничительных резисторов,— являются наиболее доступными и не столь дорогостоящими как приобретение нового кинескопа. Эти средства следует использовать не только для того, чтобы «взбодрить» пришедший в негодность кинескоп, но и для того, чтобы продлить срок службы только что установленного нового кинескопа.

В телевизорах имеются довольно дорогие, а порой и дефицитные детали — ТВС, умножители и стабилизаторы высокого напряжения. Чаще всего в ТВС пробивается повышающая обмотка, а в умножителях напряжения — столбы или конденсаторы первой секции, нагруженной как током анода кинескопа, так

и током цепей фокусировки. Можно включать ТВС без повышающих обмоток, ремонтировать умножители напряжения, существуют также способы замены шунтовых стабилизаторов высокого напряжения, потребляющих значительный ток и являющихся источником рентгеновского излучения.

Много телевизоров, унифицированных и неунифицированных моделей, находящихся в настоящее время в эксплуатации у населения, рассчитано на прием в двенадцати телевизионных каналах. В связи с началом телевизионного вещания в дециметровом диапазоне волн (ДМВ) становится актуальной установка в эти телевизоры селекторов каналов дециметрового диапазона (СК-Д). В телевизорах, где в качестве селекторов каналов метрового диапазона (1—12 каналы) используются блоки ПТК-11Д, СК-М-15, ПТКП-3, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23 и СК-М-24, рассчитанные на подключение селектора ДМВ, такая установка не вызывает затруднений. Однако сейчас в эксплуатации находится еще значительное количество телевизоров с селекторами каналов диапазона МВ, не рассчитанными на подключение дециметрового селектора. Чтобы подключить селекторы ДМВ каналов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20, СК-Д-22 и СК-Д-24 к телевизорам, где такое подключение не предусмотрено, предлагается переделать блок СК-Д-1 с целью осуществления в нем электронной подстройки для введения АПЧГ.

Несмотря на то, что сейчас около 90 % обжитой территории нашей страны охвачено телевизионным вещанием, остается актуальным прием телецентров на значительном удалении от них — за зоной их уверенного приема. Осуществив прием слабых сигналов за границами зоны уверенного приема, удается охватить телевизионным вещанием большую территорию нашей страны и в некоторых местностях увеличить число принимаемых программ. Сигналы за зоной уверенного приема слабы и подвержены замираниям. Можно повысить чувствительность телевизоров путем использования усилительных приставок ПЧ, включаемых между селектором каналов и УПЧИ.

В отличие от усилительных приставок и антенных усилителей, подключаемых ко входу телевизора, применение приставки ПЧ не вносит дополнительных шумов и дает возможность осуществить регулирование полосы пропускания телевизора, не вторгаясь в УПЧИ. Максимально достижимая чувствительность телевизора ограничивается не усилением, а шумами входных цепей и каскадов. Шумовое напряжение на выходе усилительного тракта телевизора зависит от полосы пропускания этого тракта.

Сузив полосу пропускания УПЧИ, можно не только улучшить прием слабых сигналов изображения, но и уменьшить влияние шумов на прием звукового сопровождения. Искаженный шумами сигнал изображения в широко применяемой сейчас одноканальной схеме приема звукового сопровождения используется в качестве второго гетеродина. Поэтому если сигнал слаб, то прием звукового сопровождения в современных телевизорах с одноканальным приемным трактом сопровождается шумом, а во время замирания сигнала изображения становится невозможным. В то же время благодаря узкой полосе передаваемых частот звуковое сопровождение могло бы приниматься более уверенно, что дало бы возможность следить за содержанием телевизионной передачи в моменты ухудшения приема изображения.

В такие моменты более уверенный прием звука удается получить, сужая

полосу усиления сигнала изображения, выступающего в качестве второго гетеродина в одноканальном тракте приема, или применив дополнительный УПЧ, усиливающий лишь сигнал звукового сопровождения.

За зоной уверенного приема лучше использовать телевизоры с диагональю экрана от 11 до 32 см, так как принятое с узкой полосой и искаженное шумами изображение малых размеров выглядит менее нечетким. Портативные телевизоры с таким размером экрана, рассчитанные на прием в трудных условиях, удобно применять с внешней антенной и за зоной уверенного приема. Однако в широко распространенных портативных телевизорах серии «Юность» при слабом принимаемом сигнале изображения наблюдаются помехи от сигналов звукового сопровождения.

Предлагается устранить такие помехи для возможности успешного использования телевизоров «Юность» всех модификаций за зоной уверенного приема.

Когда можно принимать несколько программ и особенно тогда, когда прием носит нерегулярный характер, полезно использовать телевизор в качестве своеобразного дисплея, осуществив в нем режим панорамного обзора и панорамной настройки. Значительные преимущества панорамный обзор и панорамная настройка дают при налаживании и ориентировании антенн в условиях помех от телевизоров, работающих в соседних каналах, и в условиях помех от других источников.

Все эти и простые, и довольно сложные модернизации описываются в предлагаемой читателю книге.

Основное внимание в книге уделяется выбору схемных решений, а конструктивные переделки описаны менее подробно, так как каждый радиолюбитель их может делать по-своему. Вариантов приемлемых конструктивных решений всегда оказывается больше. В то же время число достаточно эффективных решений при выборе варианта электрической схемы ограничено и чаще всего имеется лишь один-единственный вариант, удовлетворяющий большинству поставленных требований.

Как правило, у владельца телевизора имеется лишь его принципиальная схема, приложенная к паспорту телевизора, а описания принципиальной схемы нет. Для того чтобы облегчить работу читателя над материалом, изложенным в книге, автору пришлось дать подробные описания каждого из узлов, подвергаемых модернизации. При этом не удалось избежать и некоторых повторений, сделанных, однако, с тем, чтобы в каждом конкретном случае однотипные схемные решения внедрить в разные по схемному построению модели телевизоров. Обозначения элементов на приводимых схемах даны в соответствии с действующими стандартами.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-35 (УЛТ-35) ДЛЯ ЗАМЕНЫ КИНЕСКОПА 35ЛК2Б КИНЕСКОПАМИ 40ЛК6Б, 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

Телевизор УНТ-35, выпускавшийся долгое время несколькими заводами-изготовителями, являлся одним из массовых унифицированных телевизоров третьего класса. В то же время кинескопы с диагональю экрана 35 см, использовавшиеся в этих телевизорах, являются неперспективными, и их выпуск скоро должен прекратиться. Поэтому становится актуальной замена старых кинескопов в телевизорах, находящихся в эксплуатации, новыми с диагональю экрана 40, 50 и 61 см.

Угол отклонения луча у кинескопов с диагональю экрана 35 и 40 см одинаков, и поэтому при установке кинескопа с экраном 40 см в телевизор УНТ-35 можно не заменять отклоняющей системы и не делать никаких переделок в электрической схеме. Можно ограничиться лишь механическими переделками, связанными с увеличением площади экрана. Однако надо иметь в виду, что соотношение сторон экрана у заменяемого кинескопа и у нового различны — 4:3 и 5:4 соответственно. Соотношение сторон 5:4 выбрано из расчета их взрывобезопасности. С этой же целью колба заключена в металлический бандаж. Все это дает ряд преимуществ при использовании кинескопов с экраном 40 см. Становится ненужным защитное стекло, на котором из-за электризации интенсивно оседает пыль и происходят потери света, излучаемого люминофором экрана кинескопа. Кроме того, обращаться с таким кинескопом можно, не прибегая к каким-либо специальным мерам безопасности.

Существующий телевизионный стандарт предусматривает передачу изображения с соотношением сторон 4:3. Для сохранения правильных геометрических соотношений у такого изображения его верхние кромки должны совпадать с соответствующими границами экрана кинескопа с соотношением сторон 5:4, а боковые кромки выйдут за границы экрана. Из-за этого часть изображения оказывается потерянной. Если в телевизоре отсутствует стабилизация размеров изображения, то с целью компенсации уменьшения этих размеров из-за колебаний напряжений питающей сети приходится располагать и верхние кромки изображения за границами экрана кинескопа. При этом боковые кромки изображения оказываются еще дальше уведенными за границы экрана и происходят дополнительные потери площади передаваемого изображения. Чтобы избежать таких потерь при установке новых кинескопов в телевизоре УНТ-35, необходимо ввести стабилизацию размеров изображения.

При установке в телевизоры УНТ-35 кинескопов с диагональю экрана 50 и 61 см, кроме механических переделок, связанных с заменой футляра, нужно изменить электрическую схему, повторяя схему узла развертки телевизоров УЛПТ-50-III, УЛПТ-61-II и им подобных. При этом заменяется ряд крупных

деталей, таких как ОС, ТВС, ТВК и все радиолампы в оконечном каскаде узла строчной развертки. Изъятые из телевизора детали становятся ненужными.

Можно не заменять радиолампы и ограничиться заменой лишь некоторых из перечисленных деталей.

Рассмотрим три варианта переделок телевизора УНТ-35. При установке кинескопа 40ЛК6Б вводится стабилизация размеров изображения. При установке кинескопа 50ЛК1Б заменяется только одна отклоняющая система, а при установке кинескопа 61ЛК1Б нужно заменить отклоняющую систему, ТВС и одну лампу — высоковольтный кенотрон. Имеющееся в телевизоре УНТ-35 устройство ограничения тока луча не исключает возможность прожога экрана остановившимся лучом, когда ускоряющее напряжение на аноде новых кинескопов превышает 13 кВ. Поэтому во все три варианта вводится цепь гашения яркого пятна и горизонтальной линии, которые вычерчивает на экране кинескопа электронный луч при возникновении неисправностей в блоке разверток и при выключенном телевизоре.

После увеличения мощности и импульсных напряжений, развиваемых на обмотках выходного строчного трансформатора, электропрочность демпферного кенотрона 6Ц10П оказывается недостаточной и его приходится заменять кенотроном 6Д14П или 6Д20П.

Установка кинескопа 40ЛК6Б. Кроме механических переделок, связанных с увеличением площади экрана при установке кинескопа 40ЛК6Б в телевизоре УНТ-35, полезно выполнить еще и некоторые переделки в электрической схеме.

Вначале следует ввести стабилизацию размера изображения по горизонтали. Для этого надо увеличить, насколько это возможно, выходную мощность, развиваемую оконечным каскадом узла строчной развертки. Затем, включив цепь отрицательной обратной связи устройства стабилизации, уменьшить эту мощность до значения, при котором обеспечивается нормальный размер изображения по горизонтали. Чем большую мощность будет развивать оконечный каскад с разорванной цепью обратной связи, тем в более широком диапазоне цепь стабилизации сможет компенсировать вредное влияние колебаний питающих напряжений и старения ламп на изменение размера изображения.

Увеличить мощность, отдаваемую выходным каскадом в строчные катушки отклоняющей системы, можно, изменив коэффициент трансформации при подключении этих катушек к анодной обмотке ТВС (рис. 1). Для этого дополнительную обмотку с выводами 7 и 8, имеющуюся на ТВС, надо соединить последовательно с анодной обмоткой и строчные катушки ОС подключить к выводам 7 и 4 объединенной обмотки. Благодаря такому включению амплитуда тока в отклоняющих катушках возрастает и увеличивается число витков, включенных в цепи демпфирующего диода V603. При этом напряжение вольтдобавки, развиваемое на конденсаторе С606, повышается на 30 ... 40 В, что дополнительно увеличивает выходную мощность, развиваемую оконечным каскадом. Для достижения максимальной выходной мощности из устройства нужно исключить имеющийся в телевизоре УНТ-35 регулятор размера изображения по горизонтали, который представляет собой три переключаемых гасящих резистора R614—R615, через которые питаются анодные цепи оконечного каскада узла строчной развертки.

Во время обратного хода развертки из-за ударного возбуждения могут

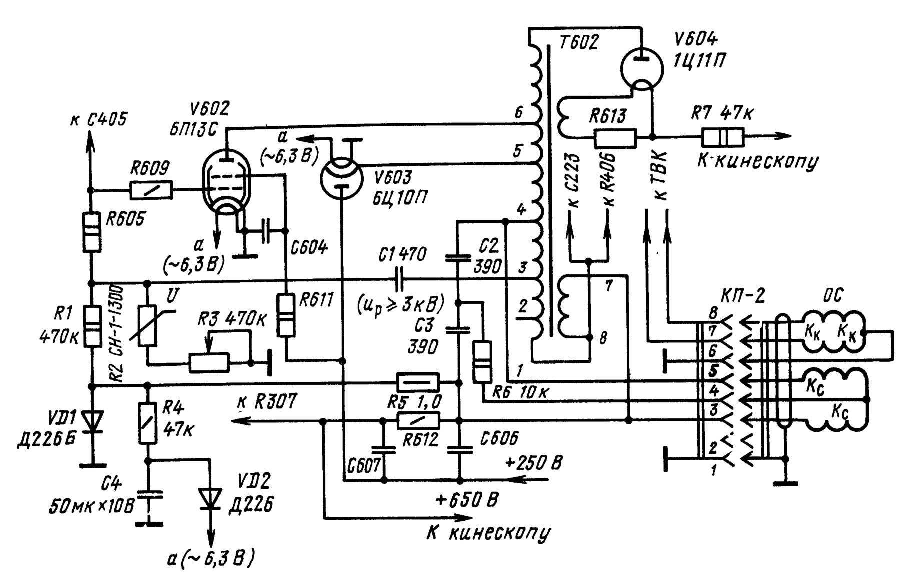


Рис. 1. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УНТ-35 при установке кинескопа 40ЛК6Б

возникнуть паразитные колебания между отдельными частями анодной обмотки ТВС. Из-за недостаточной связи между частями обмотки и из-за конечного внутреннего сопротивления демпфирующего диода эти колебания целиком не гасятся и могут накладываться на пилообразный ток в отклоняющих катушках. Это, в свою очередь, может привести к появлению в левой части экрана волнистости строк и ярких вертикальных полос. Для ослабления паразитных колебаний в телевизоре УНТ-35 общая точка у двух последовательно включенных строчных отклоняющих катушек соединялась с отводом от двух одинаковых частей выходной секции анодной обмотки ТВС. После включения последовательно с анодной обмоткой дополнительной обмотки число витков между выводами 4—3 и 3—7 оказывается неодинаковым и соединить общий вывод отклоняющих катушек с выводом 3 анодной обмотки ТВС нельзя, так как это неизбежно приведет к появлению трапециевидных искажений растра.

Конденсатор С608, использовавшийся для настройки контура со строчным трансформатором на необходимую частоту колебаний обратного хода, от обмотки с выводами 7 и 8 следует отключить. Для этой же цели параллельно строчным отклоняющим катушкам нужно включить два конденсатора С2 и С3 одинаковой емкости, соединенных последовательно. Резистор R6, включенный между точкой соединения этих конденсаторов и общей точкой отклоняющих катушек, эффективно гасит паразитные колебания и устраняет волнистость строк во всех частях растра. Рабочее напряжение у конденсаторов С2 и С3 должно быть не менее 1000 В.

Для стабилизации размера изображения по горизонтали в телевизоре УНТ-35 необходимо использовать вариант цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки с варистором R2, широко применяемый во всех современных телевизорах. В этой цепи варистор

используется в качестве выпрямителя импульсов обратного хода, снимаемых с частей обмотки ТВС. Такой выпрямитель работает с отсечкой, определяемой рабочим напряжением варистора. При этом выпрямляются лишь вершины от большого импульсного напряжения, сильно изменяющие свою амплитуду при колебаниях выходной мощности оконечного каскада. Выполненное отрицательное напряжение с конденсатора C1 через резисторы R610 и R609 подается на управляющую сетку лампы V602, эффективно изменяет ее крутизну и развиваемую выходную мощность. На варистор обычно подается регулируемое положительное напряжение, с помощью которого можно смешать рабочую точку варистора и менять положение импульсов обратного хода на его характеристике. При этом можно регулировать выпрямленное варистором отрицательное напряжение, подаваемое на управляющую сетку лампы оконечного каскада, и устанавливать требуемый размер изображения по горизонтали. В качестве напряжения смешения, определяющего положение рабочей точки варистора, обычно используется напряжение вольтодобавки, развиваемое на конденсаторе C606 в цепи демпфирующего диода V603. Однако возникающая при этом положительная обратная связь ухудшает работу цепи стабилизации. Напряжение, питающее анодные цепи ламп, также можно использовать в качестве напряжения смещения, но при этом мощность, развиваемая оконечным каскадом строчной развертки, будет меняться при колебаниях напряжения сети. Чтобы такой зависимости не было, напряжение, смещающее рабочую точку варистора, должно быть стабилизировано. Для стабилизации этого напряжения приходится использовать еще один дополнительный варистор.

В предлагаемой для использования в телевизорах УНТ-35 цепи стабилизации положение импульсов обратного хода на характеристике варистора R2 изменяется с помощью переменного резистора R3, который включен последовательно с варистором. Изменяя сопротивление резистора R3, можно менять амплитуду импульсного напряжения, приложенного к варистору, а также выпрямленное им напряжение, и устанавливать, таким образом, требуемый размер изображения по горизонтали. Такая цепь обеспечивает высокую степень стабилизации без использования второго дополнительного варистора.

В цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки напряжение вольтодобавки, развиваемое на конденсаторе C606, оказывается стабилизированным. Так как зарядная цепь блокинг-генератора кадров питается этим напряжением, то размер изображения по вертикали и частота кадровой развертки при этом также стабилизируются.

Катод демпферного диода V603 подключен к отводу 5 анодной обмотки ТВС, на котором развивается импульсное напряжение свыше 1 кВ. По этой причине изоляция катод — нить накала демпферного диода должна иметь высокую электропрочность. Тепловая инерция катода этого диода оказывается большей, чем у катодов остальных ламп. Это приводит к тому, что напряжение на аноде лампы V602 оконечного каскада строчкой развертки в течение времени, необходимого для прогрева катода демпферного диода, или из-за его неисправности может отсутствовать. Поэтому необходимо принять меры против выхода из строя лампы V602 из-за превышения максимально допустимой мощности, рассеиваемой на ее экранной сетке. Для этого в узел строчной развертки телевизора УНТ-35 вводится цепь защиты с диодами VD1 и VD2, которая работает следующим образом.

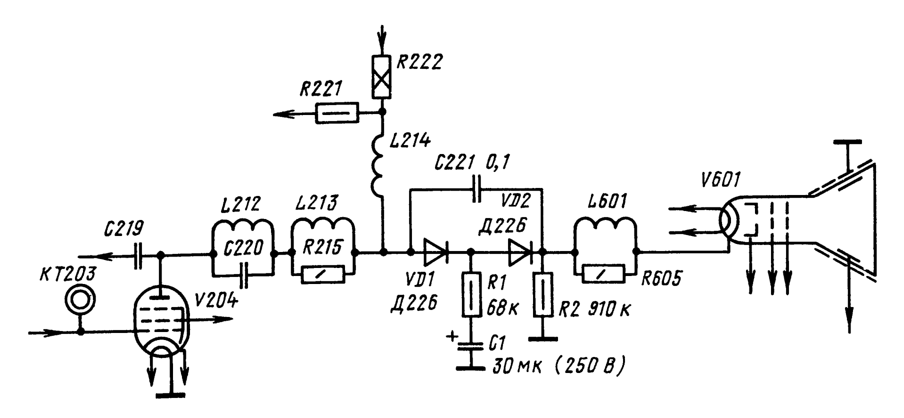


Рис. 2. Схема ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога для телевизоров УНТ-35

Если напряжения на аноде лампы V602 нет, то нет и импульсного напряжения на выходе цепи стабилизации с варистором R2. В это время отсутствует напряжение вольтодобавки, которое с конденсатора C606 через резистор R5 может поступать на диод VD1. Этот диод закрывается отрицательным напряжением, полученным от выпрямителя с диодом VD2. Отрицательное напряжение через резисторы R4, R1, R605 и R609 поступает на управляющую сетку лампы V602, уменьшает ток ее катода и экранной сетки.

Когда катод демпферного диода V603 прогреется, напряжение вольтодобавки открывает диод VD1, сопротивление этого диода резко уменьшается, и отрицательное напряжение от выпрямителя с диодом на управляющую сетку лампы V602 не проходит. На управляющую сетку поступает лишь отрицательное напряжение от цепи стабилизации с варистором R2. Введение цепи защиты не только продляет срок службы лампы V602, но и уменьшает колебания выходной мощности, возникающие из-за перегрева экранной сетки этой лампы. При этом облегчается работа цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада и расширяется диапазон ее работы.

Цепь ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога, которую следует ввести в телевизор УНТ-35, состоит из резисторов R1, R2, диодов VD1 и VD2 и конденсаторов C1 и C221 (рис. 2). Постоянная составляющая видеосигнала передается из анодной цепи лампы видеоусилителя на катод кинескопа за счет наличия в этой цепи диодов VD1 и VD2, которые вместе с резистором R2 используются также для ограничения тока луча кинескопа. При нормальных значениях тока луча эти диоды открыты и потенциал катода кинескопа соответствует напряжению на аноде лампы видеоусилителя. Если ток луча увеличить до 300 ... 350 мкА, то падение напряжения на резисторе R2 только за счет этого тока превысит напряжение на аноде лампы, диоды VD1 и VD2 закроются, и дальнейшее увеличение тока ограничится действием отрицательной обратной связи, которая возникает в результате включения в цепь катода кинескопа резистора R2. При этом закрытый диод VD2 отключает конденсатор C1 от резистора R2 и предотвращает увеличение тока катода кинескопа, который мог бы расходоваться на зарядку этого конденсатора.

Защита экрана кинескопа от прожога осуществляется благодаря медленной разрядке конденсатора C1 через диод VD2 и высокоомный резистор R2. При включении телевизора конденсатор C1 заряжается через резистор R1 и диод VD1. После выключения телевизора положительное напряжение на модуляторе кинескопа исчезает сразу, а на катоде убывает постепенно из-за того, что диод VD1 в отсутствие анодного напряжения закрыт, и конденсатор C1 разряжается через большое сопротивление резистора R2. Положительное напряжение, приложенное к катоду кинескопа, закрывает его, и поток электронов не достигает экрана. Время разрядки конденсатора C1 выбирается большим, чем время остывания катода кинескопа. Благодаря этому кинескоп оказывается закрытым до полного прекращения эмиссии электронов с его катода.

В процессе ограничения тока луча диод VD2 закрывается и отключает конденсатор C1 от резистора R2. При этом благодаря наличию диода VD2 устраняется шунтирование резистора R2 нестабильным сопротивлением утечки конденсатора C1. Конденсатор C221 служит для передачи пиковых значений видеосигналов большой амплитуды, которые могут закрывать диоды VD1 и VD2.

Установка кинескопа 50ЛК1Б. В отличие от кинескопов с диагональю экрана 35 и 40 см угол отклонения луча у кинескопа 50ЛК1Б составляет не 70°, а 110°. Для отклонения луча под таким углом к отклоняющим катушкам требуется подвести большую мощность. Чтобы обеспечить требуемую яркость изображения на экране большей площади, высокое ускоряющее напряжение на аноде кинескопа 50ЛК1Б должно быть больше, чем у кинескопов с диагональю экрана 35 и 40 см. В этих условиях для полного отклонения луча приходится дополнительно увеличивать мощность, подводимую к отклоняющим катушкам. По этой причине в промышленных телевизорах, где применяются кинескопы с углом отклонения луча 110°, в оконечных каскадах строчной развертки используются более мощные лампы с большим током катода.

Однако требуемую выходную мощность можно получить, не увеличивая ток катода, а повышая напряжение на аноде лампы и на ее нагрузке — на обмотках ТВС. При этом в оконечном каскаде можно использовать лампу с менее мощным катодом, но допускающую большее пиковое напряжение на аноде. Лампа 6П13С, используемая в оконечном каскаде строчной развертки телевизора УНТ-35, отвечает этим требованиям. При максимальном токе катода 400 мА пиковое напряжение на ее аноде может достигать 8 кВ, что существенно выше чем у других ламп подобного типа.

Казалось бы, что повысить напряжение питания анодной цепи лампы 6П13С в телевизоре УНТ-35 можно, лишь заменив силовой трансформатор Т604 и установив вместо него новый, обеспечивающий большие напряжения на вторичных обмотках. Однако при детальном рассмотрении особенностей блока питания этого телевизора обнаруживаются возможности увеличения напряжения на выходе выпрямителей на 16 ... 18 В без больших переделок в устройстве. Например, можно использовать напряжение, имеющееся на обмотке V накала кинескопа (рис. 3). Чтобы устранить возможность пробоя между катодом кинескопа и подогревателем, эта обмотка должна находиться под потенциалом, близким к потенциалу катода. Для этого в телевизоре УНТ-35 цепь накала кинескопа соединяется через резистор R604 с катодом кинескопа. Для этого ту же

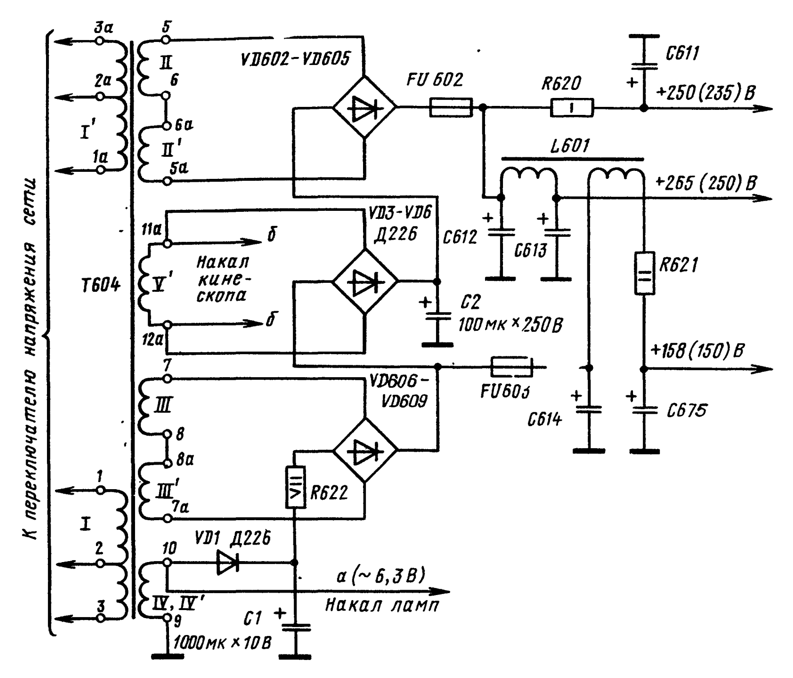


Рис. 3. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-35 при установке кинескопа 50ЛК1Б

цепь можно соединить с источником напряжения +150 В. При этом удается использовать напряжение, развиваемое на указанной обмотке, для увеличения напряжения на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи телевизора.

В телевизоре УНТ-35 имеются два выпрямителя, выполненных по мостовой схеме на диодах VD602 — VD605 и VD606 — VD609. Выходы мостовых выпрямителей соединены последовательно, что дает возможность получить два напряжения +150 и +250 В, необходимые для питания анодных цепей ламп телевизора. К обмотке накала кинескопа можно подключить третий мостовой выпрямитель на диодах VD3 — VD6 и его выходную цепь соединить последовательно с выходными цепями двух имеющихся выпрямителей. После этого напряжение на общем выходе этих выпрямителей увеличится на 8 ... 9 В.

Чтобы еще больше увеличить это напряжение, можно использовать напряжение, развиваемое на обмотке IV накала ламп. Для этого нужно собрать дополнительный выпрямитель с диодом VD1 по однополупериодной схеме, питаемый от этой обмотки. Напряжение с выхода этого выпрямителя включается последовательно с напряжениями, полученными от остальных выпрямителей, что и позволяет повысить общее напряжение с 250 до 265 ... 268 В.

Кроме переделок в блоке питания при установке кинескопа 50ЛК1Б необходимо выполнить некоторые переделки в блоке разверток. Эти переделки связаны с необходимостью введения стабилизации размеров изображения и с заменой имеющейся в телевизоре отклоняющей системы ОС-110А. Увеличение

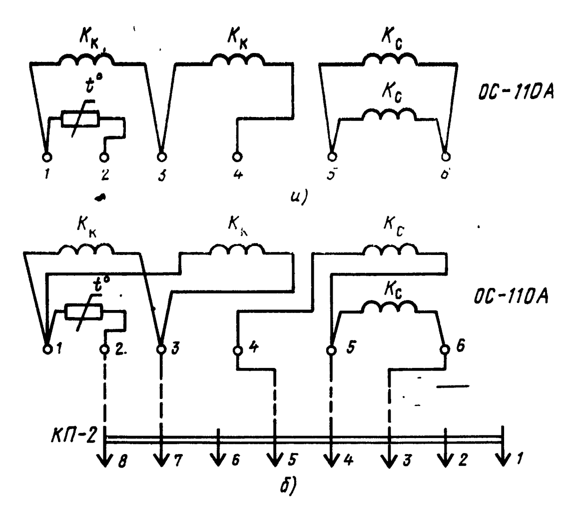


Рис. 4. Соединение катушек в отклоняющей системе ОС-110А:
а — до модернизации; *б* — после модернизации

амплитуды пилообразного тока при отклонении луча кинескопов на угол до 110° приводит к значительному нагреву отклоняющих катушек. Строчные отклоняющие катушки в нормализованной системе ОС-110А соединены параллельно, а в цепь кадровых катушек включен терморезистор. Из-за нагрева сопротивление кадровых катушек увеличивается, а сопротивление терморезистора, включенного последовательно с ними, уменьшается. Это позволяет стабилизировать отклоняющий ток в цепи кадровых катушек при нагреве и тем самым размер изображения по вертикали.

При подключении к имеющемуся в телевизоре УНТ-35 трансформатору ТВС-А строчные катушки отклоняющей системы ОС-110А следует соединить последовательно. Только в этом случае удается обеспечить необходимый характер нагрузки лампы V602 оконечного каскада и получить от него максимальный отклоняющий ток и наибольшее ускоряющее напряжение.

Кадровые катушки отклоняющей системы ОС-110А нужно соединить параллельно, оставив включенным в их цепи терморезистор. Это позволяет, используя имеющийся ТВК, получить такой характер нагрузки лампы V302 в оконечном каскаде кадровой развертки, при котором обеспечивается требуемый размах и наилучшая линейность отклоняющего тока. Благодаря параллельному соединению кадровых отклоняющих катушек изменения сопротивления терморезистора, включенного последовательно с ними, глубже компенсируют дрейф отклоняющего тока при нагреве всех элементов. Схема соединения отклоняющих катушек с выводами соединительной и с разъемом КП-2 до и после модернизации показана на рис. 4.

Площадь экрана кинескопа 50ЛК1Б больше чем у кинескопа 40ЛК6Б. Поэтому для того чтобы изменения размеров изображения из-за колебания напряжения сети и старения ламп были менее заметными, требуется обеспечить лучшую стабилизацию этих размеров. С этой целью с помощью варистора

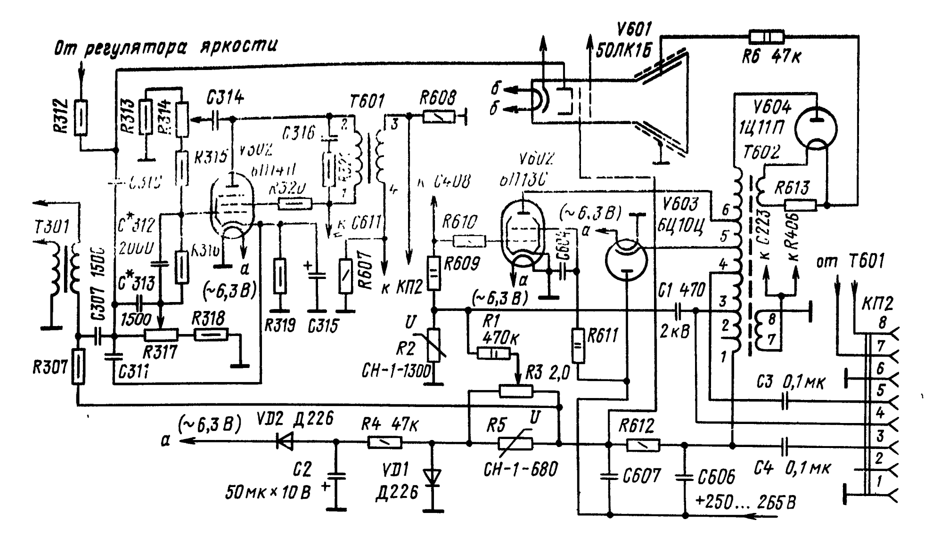


Рис. 5. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизора УНТ-35 (УЛТ-35) при установке кинескопа 50ЛК1Б

R5 дополнительно стабилизируется напряжение питания зарядной цепи блокинг-генератора, в которой формируется пилообразное напряжение для раскачки оконечного каскада кадровой развертки (рис. 5).

Стабилизированное с помощью варистора R5 напряжение используется также для смещения рабочей точки варистора R2 в цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. Благодаря такому включению и параллельному соединению кадровых отклоняющих катушек изменения размеров изображения из-за колебаний напряжения сети, старения ламп и нагрева катушек отклоняющей системы оказываются практически незаметными.

Варистор R5 используется также в цепи защиты лампы V602 от превышения максимально допустимой мощности рассеиваемой ее экранной сеткой в то время, когда катод демпферного диода V603 еще не прогрет, и напряжение на аноде лампы V602 отсутствует. Если катод демпферного диода V603 прогрет, то напряжения вольтодобавки и тока через варистор R5 и диод VD1 нет. При этом диод VD1 закрыт отрицательным напряжением, вырабатываемым выпрямителем с диодом VD2. Это напряжение используется для защиты, через резисторы R3, R1, R609, R610 оно подается на управляющую сетку лампы V602 и уменьшает ток ее катода и экранной сетки.

После прогрева катода демпферного диода и появления напряжения вольтодобавки сопротивление варистора R5 уменьшается, диод VD1 открывается и шунтирует цепь, с которой снимается защитное напряжение. Описанная цепь защищает лампу V602 и в том случае, когда из-за неисправностей возникает срыв колебаний задающего генератора строчной развертки. При этом после прогрева катода демпферного диода на варистор R5 поступает не напряжение вольтодобавки, а лишь напряжение питания анодной цепи лампы V602. Рабочее

напряжение варистора R5 выше этого напряжения, и он не проводит тока и не открывает диод VD1.

Длина кинескопа с углом отклонения 110° по сравнению с кинескопами с углом отклонения 70° уменьшена в 1,5 раза. Поэтому из-за относительно плоского экрана при отклонении луча на угол 110° возникают характерные искажения изображения — центральная его часть оказывается сжатой, а края растянутыми. Для коррекции этих геометрических искажений скорость изменения отклоняющего тока в начале и в конце развертки должна замедляться. Для этого пилообразную форму отклоняющего тока искусственно искажают и делают похожей на букву S. Такой прием получил название S-коррекции. S-коррекция строчного отклоняющего тока осуществляется включением в цепь строчных отклоняющих катушек конденсаторов C3 и C4. Для S-коррекции кадрового отклоняющего тока подвергается дополнительному формированию пилообразное напряжение, поступающее на управляющую сетку лампы V302 оконечного каскада кадровой развертки. С этой целью зарядный конденсатор C311 подключается к конденсатору C315 в катодной цепи лампы V302, на котором имеется небольшое переменное напряжение параболической формы. Кроме того, увеличиваются емкости конденсаторов C313 и C312 в переходной цепи.

Установка кинескопа 61ЛК1Б. Кроме механических переделок, связанных с заменой футляра при установке кинескопа 61ЛК1Б в телевизоре УНТ-35, необходимо ввести ряд переделок и в принципиальную схему. Чтобы яркость и фокусировка изображения на экране с большой площадью были хорошими, высокое ускоряющее напряжение на аноде кинескопа 61ЛК1Б должно быть не менее 16 ... 18 кВ. В этих условиях для полного отклонения луча по всему экрану требуется существенно увеличить также и амплитуду пилообразного тока в катушках отклоняющей системы.

Получить необходимое значение ускоряющего напряжения и требуемую амплитуду пилообразного тока, используя имеющийся в телевизоре выходной трансформатор строк, не удается. Поэтому при установке кинескопа 61ЛК1Б в телевизор УНТ-35 необходимо кроме отклоняющей системы заменить также и трансформатор ТВС-А, установив вместо него трансформатор типа ТВС-110М или ТВС-110Л (рис. 6).

Чтобы получить необходимый характер нагрузки при подключении к имеющемуся в телевизоре ТВК и к новому строчному трансформатору, катушки отклоняющей системы ОС-110А нужно соединить по-новому. Как и при установке кинескопа 50ЛК1Б для лучшего согласования с ТВК, а также для более глубокой компенсации температурного дрейфа сопротивления кадровых отклоняющих катушек, их следует соединить параллельно, а строчные катушки для лучшего согласования с новым ТВС — последовательно (рис. 4, *б*).

Строчные отклоняющие катушки (рис. 6) подключают к выводам 3 и 5 трансформатора ТВС-110 через регулятор линейности РЛС-70 и через конденсатор C4, который служит для S-коррекции отклоняющего тока. При таком расположении отклоняющих катушек общий их вывод с целью гашения паразитных колебаний нельзя непосредственно подключать к выводу 4 трансформатора ТВС-110. Хорошего подавления паразитных колебаний в этом случае удается достичь, включив между выводом 4 трансформатора T502 и общим выводом отклоняющих катушек резистор R5. Емкость конденсатора C3, который

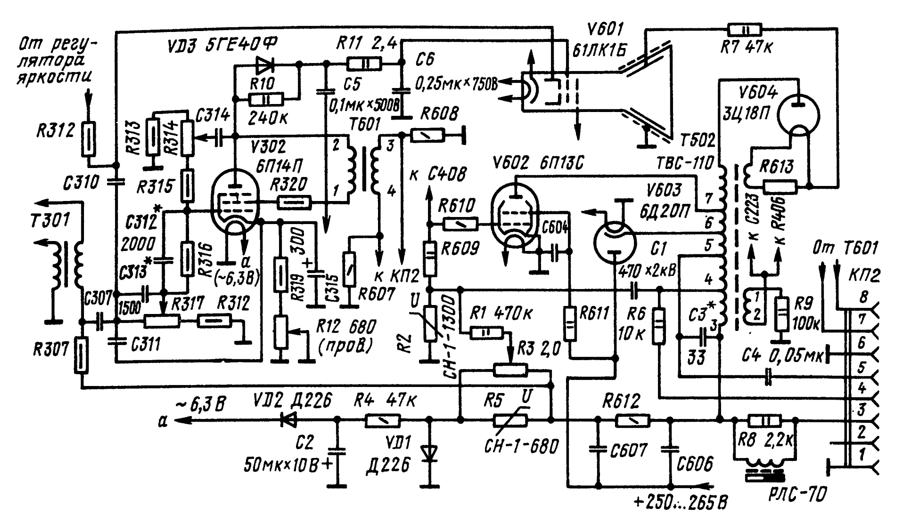


Рис. 6. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной развертки телевизора УНТ-35 (УЛТ-35) для установки кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б

служит для настройки на требуемую длительность колебаний обратного хода, следует выбирать минимальной и такой, при которой размер изображения по горизонтали будет еще достаточным, а напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном V604 — максимальным. Вместо регулятора РЛС-70, использовавшегося в телевизорах «Рубин-102» и «Радий», можно применить регулятор РЛС-110. Однако пределы регулирования линейности в этом случае будут у́же, чем при установке регулятора РЛС-70.

В цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, аналогичной цепи на рис. 5, используется варистор R2. Чтобы, не увеличивая значительно тока катода лампы 6П13С, получить необходимую выходную мощность, нужно увеличить напряжение питания и амплитуду импульсных напряжений в анодной цепи этой лампы. Поэтому в выпрямителях питания анодных цепей телевизора нужно проделать изменения, показанные на рис. 3. Для этого же при подключении анодной обмотки нормализованного трансформатора ТВС-110 конденсатор вольтодобавки C606 подключается не к выводу 4, а к выводу 3. При этом в цепь анода лампы V602 и в цепь демпферного диода V603 включается большое количество витков указанной обмотки, что и дает возможность увеличить амплитуду импульсных напряжений и напряжение вольтодобавки, питающее анодную цепь лампы V602.

Варистор R5 (рис. 6) используется для стабилизации напряжения питания зарядной цепи блокинг-генераторов и в цепи защиты лампы V602 от увеличения тока экранной сетки при отсутствии напряжения на ее аноде и при срыве колебаний задающего генератора. Принцип работы этой цепи аналогичен принципу работы цепи на рис. 5.

Для S-образной коррекции кадрового отклоняющего тока в блоке кадровой развертки выполняются такие же переделки, как и при установке кинескопа

50ЛК1Б — изменяются емкости конденсаторов С312 и С313. Для S-коррекции отклоняющего тока изменяется также способ подключения конденсатора С311 и вводится регулировка напряжения смещения на управляющую сетку лампы V302 с помощью переменного резистора R12.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа остановившимся лучом при выключении телевизора и при возникновении неисправностей в телевизоре следует применить цепь, изображенную на рис. 2. При увеличении до 16 ... 18 кВ высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа прожечь экран может не только остановившийся луч, но и луч, который вычерчивает горизонтальную линию при возникновении неисправностей в блоке кадровой развертки. Для предотвращения прожога экрана в этом случае служит цепь с выпрямительным столбом VD3, напряжение, полученное от этой схемы, подается на ускоряющий электрод кинескопа. При возникновении неисправностей в блоке кадровой развертки это напряжение исчезает, кинескоп закрывается, и напряжения, имеющиеся на остальных электродах, открыть его не могут.

Во время обратного хода кадровой развертки при увеличении размаха отклоняющих токов на первичной обмотке ТВС возникает большое импульсное напряжение, которое может явиться причиной междувитковых пробоев в этом трансформаторе. Чтобы избавиться от необходимости замены имеющегося в телевизоре ТВК новым с более прочной междувитковой изоляций, необходимо осуществить более полное гашение импульсного напряжения на его первичной обмотке. С этой целью параметры выпрямителя со столбиком VD3 выбраны такими, что выпрямитель достаточно эффективно гасит импульсы обратного хода на первичной обмотке ТВК. Использовавшаяся для этой цели до переделки цепь R321, С316 после увеличения размаха отклоняющих токов не сможет обеспечить необходимое гашение и ее следует отключить.

Если после переделки края растра будут искривлены, и он будет иметь форму подушки или бочки, то такие искажения можно устранить, регулируя положение двух магнитов, расположенных на внешних кромках отклоняющей системы. Симметричного относительно краев экрана расположения раста можно достичь, вращая две магнитные шайбы, надетые на хвостовую часть отклоняющей системы.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2 ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б

В телевизорах УНТ-47-III («Рекорд-68», «Садко») и УЛТ-47-III-1 («Рекорд-68-2», «Рекорд В-301» — «Рекорд В-310», «Садко-302») использовались кинескопы 47ЛК2Б с углом отклонения луча 110°. Поэтому в узлах кадровой и строчной развертки этих телевизоров установлены нормализованные детали для кинескопов с таким углом отклонения луча. Это отклоняющая система ОС-110А, выходной трансформатор строчной развертки ТВС-110ЛА, регулятор линейности по горизонтали РЛС-110 и выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-110ЛМ. Все это дает возможность в простейшем варианте не делать никаких изменений в электрической схеме при установке вместо кинескопа 47ЛК2Б

кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. При этом, используя кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, необходимо заменить футляр телевизора и выполнить ряд механических работ, связанных с установкой шасси телевизора и кинескопа в новый футляр. В качестве нового футляра можно применить футляр от любых телевизоров, в которых используются кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б («Рубин-205», «Темп-209», «Электрон-206», «Электрон-207», «Электрон-216», «Ладога-205» и др.).

При установке кинескопа 50ЛК1Б футляр заменять не надо. Необходимо лишь выполнить небольшие механические работы, связанные с изменением крепления кинескопа и с заменой обрамления кинескопа или маски.

Чтобы после установки новых кинескопов в полной мере использовать их высокие световые характеристики и лучшие параметры, необходимо проделать несколько несложных переделок в электрической схеме телевизоров. Так, для повышения яркости, улучшения фокусировки и увеличения четкости изображения необходимо увеличить высокое ускоряющее напряжение, подаваемое на анод кинескопов. Высокое напряжение, поступавшее на анод кинескопа 47ЛК2Б до переделки, составляло 14 кВ. Кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б могут работать при напряжении на аноде 16 ... 18 кВ, а максимальным пределом для них является напряжение 20 кВ. При таких высоких ускоряющих напряжениях энергия электронов, достигающих экрана, существенно выше, и получить хорошую яркость изображения можно при меньшем токе луча и при лучшей его фокусировке. Все это не только дает возможность получить изображение лучшего качества, но и существенно продлить срок службы кинескопов.

Чтобы на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном 1Ц21П получить высокое напряжение 16 ... 18 кВ, необходимое для питания анода кинескопа, нужно увеличить импульсные напряжения, развиваемые на обмотках выходного трансформатора строчной развертки 6Т2 (рис. 7). Для этого необходимо отключить от выводов 7 и 8 трансформатора 6Т2 конденсатор 6С2, увеличивающий длительность и уменьшающий амплитуду импульсов напряжения, развиваемого на обмотках этого трансформатора. Возникающее при этом уменьшение размера изображения по горизонтали нужно скомпенсировать, увеличивая напряжение питания анодной цепи лампы 6V1 в оконечном каскаде строчной развертки.

Чтобы на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи ламп, получить большее напряжение, необходимо использовать напряжения, развиваемые на обмотках накала ламп и накала кинескопа и собрать дополнительные выпрямители с диодами VD1 и VD3 — VD6 (рис. 8). При этом резисторы 6R4 в телевизоре УНТ-47-III и 6R17 в телевизоре УНТ-47-III-1, соединявшие катод кинескопа с его накальной цепью, необходимо из схемы исключить. Исключить также надо и конденсаторы 6С12 в телевизоре УНТ-47 и 6С4 — в телевизоре УЛТ-47-III-1. После такой переделки напряжение на выходе выпрямителей повышается с 250 до 266 ... 278 В. Этим напряжением питается также и анодная цепь видеоусилителя на лампе 2V4. Благодаря этому, линейность и амплитуда выходного напряжения видеоусилителя возрастают, а качество изображения и число различимых градаций яркости в нем повышаются.

В катодную цепь кинескопа 47ЛК2Б включена RC цепь, состоящая из параллельно соединенных резистора сопротивлением 470 кОм и конденсатора

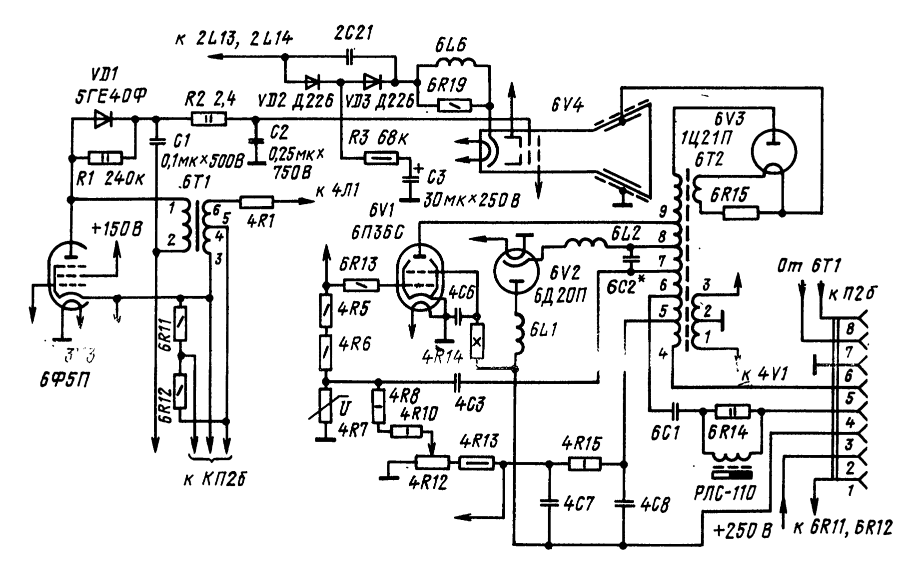


Рис. 7. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров УНТ-47-III и УЛТ-47-III-4 при установке новых кинескопов

емкостью 0,1 мкФ. Резистор в этой цепи ограничивает ток луча кинескопа, а конденсатор предотвращает возникновение отрицательной обратной связи для видеосигналов по катодному току кинескопа. Однако этот конденсатор не устраняет отрицательную обратную связь для медленно меняющихся видеосигналов и для их постоянной составляющей. В итоге в катодной цепи кинескопа происходит существенная потеря постоянной составляющей видеосигнала, что может привести к неправильному воспроизведению яркости общего фона изображения.

После увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа до 16 ... 18 кВ даже ограниченный резистором (470 кОм) ток луча из-за повышенной энергии электронов может выжечь пятно на люминофоре экрана при выключении телевизора. Чтобы избежать прожога, нужно ввести в цепь катода кинескопа новую цепь ограничения тока и гашения луча после выключения телевизора, с диодами VD2 и VD3 (рис. 7).

При возникновении неисправностей в кадровой развертке телевизора УЛТ-47-III-1 луч кинескопа вычерчивает на его экране яркую горизонтальную линию, в которой сгруппированы все строки растра. Из-за увеличенного до 16 ... 18 кВ высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа и повышенной энергии электронов луч в этом случае также может выжечь люминофор экрана. Чтобы этого не произошло, в телевизор УНТ-47-III-1 надо ввести цепь гашения луча при возникновении неисправностей в кадровой развертке (рис. 7). Она состоит из выпрямительного столба VD1, резисторов R1 и R2 и конденсаторов C1 и C2.

После увеличения напряжения питания анодных цепей ламп оконечных каскадов строчной и кадровой разверток и увеличения размаха вырабатываемых

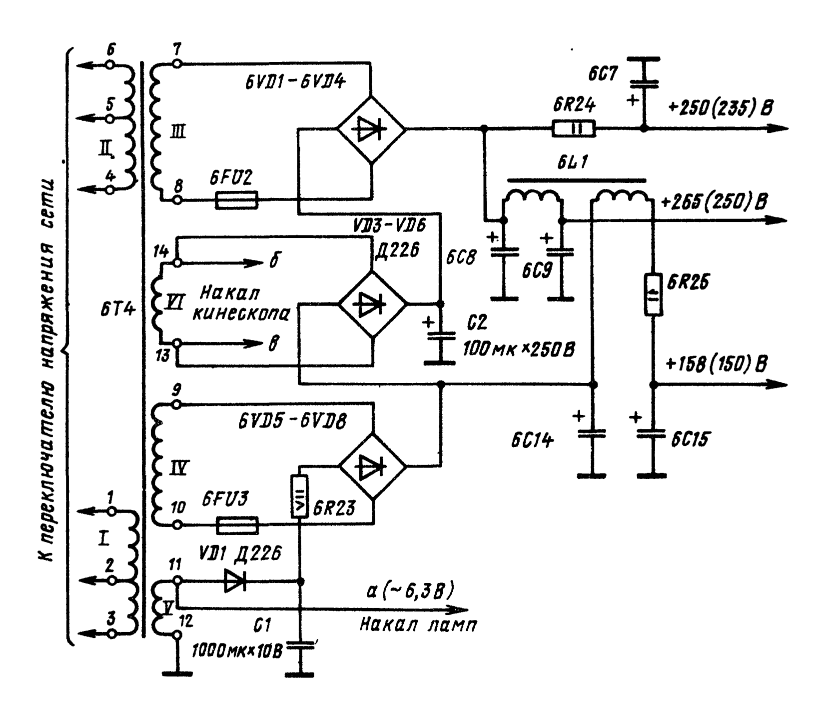


Рис. 8. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-47-III и УЛТ-47-III-1 при установке новых кинескопов

ими пилообразных токов, возрастает амплитуда импульсного напряжения, возникающего на первичной обмотке ТВК во время обратного хода по кадру. В результате в этом трансформаторе возникает опасность междувитковых пробоев. Чтобы устранить эту опасность, необходимо осуществить гашение импульсного напряжения, возникающего во время обратного хода по кадру на первичной обмотке ТВК. Эту функцию при указанных на рис. 7 значениях элементов выполняет цепь с выпрямительным столбом VD1. Подробно принцип работы этой схемы описан на стр. 20.

В телевизорах УЛТ-47/50-III-2 типа «Рекорд В-330», где применяется кинескоп 50ЛК1Б, при замене кинескопа после выхода его из строя полезно проделать все описанные ранее переделки с тем, чтобы улучшить качество изображения и продлить срок службы нового кинескопа. Вместо кинескопа 50ЛК1Б в этом телевизоре можно применить кинескопы 61ЛК1Б и 61ЛК3Б с большей площадью экрана, заменив футляр телевизора и переставив шасси в новый футляр. Чтобы использовать все возможности нового кинескопа для улучшения качества изображения, конечно, нужно также проделать все описанные ранее изменения в принципиальной схеме.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛППТ-47-III И УЛПТ-50-III-1 ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах УЛППТ-47-III («Старт-306») и УЛПТ-50-III-1 («Старт-308») используются кинескопы 47ЛК2Б и 50ЛК1Б, работающие при высоком ускоряющем напряжении на аноде — 13 кВ. Поэтому после выхода этих кинескопов из строя и замене их новым кинескопом 50ЛК1Б для улучшения качества изображения и продления срока службы кинескопа имеет смысл увеличить высокое ускоряющее напряжение, подаваемое на его анод. То же самое обязательно надо сделать при перестановке телевизора в новый футляр и установке кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б.

Схема блока питания телевизоров УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 существенно отличается от схемы блока питания телевизоров УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2. Поэтому в телевизорах УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 надо применить иные способы повышения напряжения питания анодной цепи лампы оконечного каскада строчной развертки. Один из них — наиболее простой — использовать достаточно мощный выпрямитель напряжения +17,5 В, питающий транзисторы для увеличения напряжения на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи ламп телевизора.

При переделке по этому способу необходимо лишь отключить вывод предохранителя 4FU5, соединявшийся с шасси, и подключить его к положительному выводу оксидного конденсатора 4С6 (рис. 9). Кроме того, нужно заменить предохранители 4FU3 и 4FU6 на новые, рассчитанные на максимальный ток

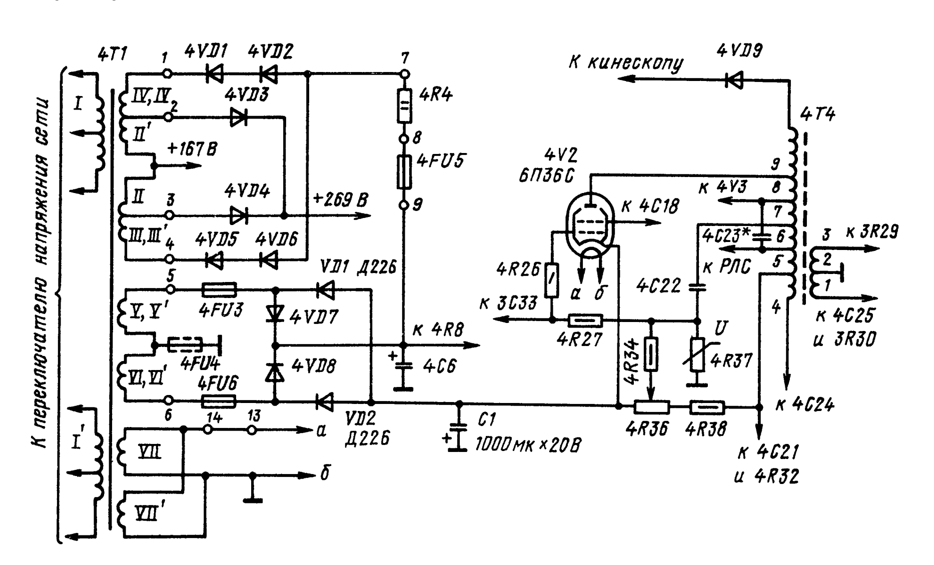


Рис. 9. Схема модернизированного блока питания и оконечного каскада строчной развертки телевизоров УЛППТ-47/III и УЛПТ-50-III-1 при установке новых кинескопов

1А. В телевизоре УЛППТ-47-III вместо этих двух предохранителей используется только один — 4FU3 (показан на рис. 9 штриховыми линиями).

После такой переделки напряжения на выходах обоих выпрямителей, питающих анодные цепи ламп, увеличатся со 150 и 252 В до 167 и 269 В соответственно. Однако полученное при этом повышение напряжения, питающего анодные цепи и цепи экранных сеток ламп селектора каналов УПЧИ, УВС и УНЧ, является нежелательным. Повышение этого напряжения приводит к сокращению срока службы ламп и увеличению потребляемого ими тока. Чтобы этого не произошло, при такой переделке приходится увеличивать сопротивление и мощность гасящего резистора 4R11 в фильтре выпрямителя указанного напряжения. При этом режим ламп удается оставить неизменным, но за счет выделения на резисторе 4R11 некоторой бесполезной мощности.

Другой недостаток, которым обладает такой простой способ переделки,— опасное повышение напряжения в цепи, питающей транзисторы при возникновении неисправностей в выпрямителях, питающих анодные цепи ламп. От этого недостатка можно избавиться, собрав новый дополнительный выпрямитель, питаемый от обмоток V, V′ — VI, VI′, аналогичный выпрямителю с диодами 4VD7, 4VD8 и конденсатором 4C6. При этом предохранитель 4FU5 присоединяется к конденсатору этого дополнительного выпрямителя, и повышение пульсаций напряжения в цепи, питающей транзисторы, исключается.

Существует еще один способ увеличения напряжения питания анодной цепи лампы оконечного каскада строчной развертки, свободный от указанных недостатков. При переделке по этому способу выход дополнительного выпрямителя с диодами VD1 и VD2, дающего отрицательное напряжение (рис. 9), подключается к катоду лампы 4V2 оконечного каскада строчной развертки. Благодаря этому увеличивается лишь напряжение, питающее анодную цепь лампы 4V2, а напряжения, питающие анодные цепи остальных ламп, не изменяются.

После этих переделок дополнительного увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа можно достичь, уменьшив емкость или совсем отключив конденсатор 4C23, который, шунтируя часть обмотки трансформатора 4T4, увеличивает длительность и уменьшает амплитуду импульсов, возникающих на обмотке во время обратного хода по строкам.

В телевизорах УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 существует цепь гашения луча кинескопа, предотвращающая прожог горизонтальной линии на экране при возникновении неисправностей в блоке строчной развертки. Однако имеющаяся в этих телевизорах цепь ограничения тока луча после увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа не сможет предотвратить прожог пятна на экране после многократных выключений телевизора. По этой причине в телевизоры УЛППТ-47-III и УЛПТ-50-III-1 нужно ввести новую цепь ограничения тока и гашения луча кинескопа после выключения телевизора (рис. 2).

Имевшийся в прежней цепи гашения конденсатор 2C35 используется в новой схеме. Резистор 2R52 удаляется, вместо него включаются два диода VD1 и VD2, к точке соединения которых припаивается дополнительный резистор R1. Выводы резистора R1 следует припаять без удлинительных проводников к точке 13 печатной платы блока УПЧИ и к ее массе. Электролитический конденсатор C1 можно установить в любом месте на шасси, и провод, соединяющий его

положительный вывод с резистором R1, можно сделать длинным. Если после переделки размер растра по вертикали не удастся увеличить с помощью соответствующего регулятора до требуемого значения, то нужно уменьшить сопротивление резистора R36 в зарядной цепи задающего генератора кадровой развертки с 750 кОм до 680 ... 620 кОм.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УНТ-47/59, УНТ-47/59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 И ТЕЛЕРАДИОЛЫ «ЛИРА» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В унифицированных телевизорах II класса УНТ-47/59, УНТ-47/59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1 и УЛПТ-47/59-II-3, выпускавшихся несколькими заводами-изготовителями под различными наименованиями, устанавливались либо кинескопы 47ЛК2Б, либо 59ЛК2Б. Различия в схемах этих телевизоров сводились к применению различных селекторов каналов — ПТК-3, ПТК-7, ПТК-11Д, СК-Д-1, к изменению в тракте звукового сопровождения и УПЧИ, связанного с применением транзисторов, и к изменениям в узле кадровой развертки в связи с использованием в качестве задающего генератора тиратрона с холодным катодом. Что же касается схемы как оконечного каскада, так и всего узла строчной развертки, то во всех перечисленных моделях телевизоров она оставалась однотипной и в ней использовались нормализованные детали — трансформатор ТВС-110А и его модификации — ТВС-110АМ, ТВС-110ЛА, регулятор линейности строк — РЛС-110, отклоняющая система ОС-110А, радиолампы 6П36С, 6Д20П, 1Ц21П. Схема блока питания у всех перечисленных телевизоров также однотипна и в ней используются одинаковые детали, а на выходе этого блока получаются одинаковые для всех моделей напряжения ±150 и +260 В. По этим причинам для питания анодной цепи кинескопов 47ЛК2Б и 59ЛК2Б в рассматриваемых телевизорах вырабатывается одинаковое напряжение 16 кВ.

При замене во всех этих телевизорах кинескопа 47ЛК2Б кинескопом 50ЛК1Б и кинескопа 59ЛК2Б кинескопами 61ЛК1Б и 61ЛК3Б полезно увеличить высокое ускоряющее напряжение на их анодах до 18 кВ. С этой целью надо проделать небольшие и несложные переделки в оконечном каскаде узла строчной развертки и в блоке питания. Во всех рассматриваемых здесь телевизорах имеются цепи ограничения тока и гашения луча кинескопа при выключении телевизора и при возникновении неисправностей в узле строчной развертки. Имеются также цепи защиты от перегрева экранной сетки и анода лампы 6П36С при неисправности демпфирующего диода 6Д20П или при срыве колебаний задающего генератора строчной развертки. Эти цепи продолжают успешно выполнять свои функции при увеличении высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ и при производимом в связи с этим форсированием режима лампы 6П36С.

После увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопов 61ЛК1Б и 61ЛК3Б до 18 кВ полнее используются возможности их световых

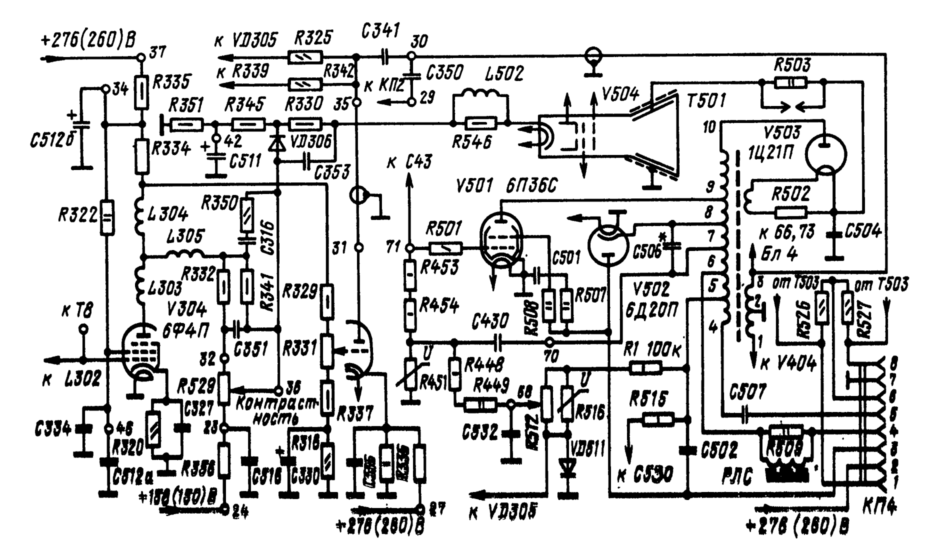


Рис. 10. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров УНТ-47/59, УНТ-47/59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/52-II-3 и телерадиолы «Лира»

и электрических характеристик, продляется срок службы кинескопов и существенно улучшаются такие качественные показатели изображения, как фокусировка, четкость, контрастность и число различимых градаций яркости.

Для увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопов до 18 кВ надо отключить от выводов 7 и 8 трансформатора Т501 конденсатор С506, увеличивающий длительность и уменьшающий амплитуду импульсного напряжения, развиваемого на обмотках этого трансформатора (рис. 10). Возникающее при этом уменьшение размера изображения по горизонтали необходимо компенсировать изменением режима лампы V501, увеличив напряжение питания цепи ее анода и подобрав с помощью переменного резистора R512 напряжение на ее управляющей сетке.

Чтобы увеличить напряжение питания анодной цепи лампы V501 в оконечном каскаде узла строчной развертки, нужно произвести несложные переделки в блоке питания телевизора. Сущность переделок сводится к использованию переменных напряжений, развиваемых на обмотках накала ламп и кинескопа для увеличения напряжения на выходе выпрямителей, питающих анодные цепи ламп телевизора. С этой целью надо собрать два дополнительных выпрямителя — один с диодом VD1, а другой — с диодами VD2 — VD5, питаемых напряжением от указанных обмоток, и выпрямленное ими напряжение добавить к напряжению, получаемому на выходе имеющихся в телевизоре выпрямителей с диодами VD502 — VD509 (рис. 11). При этом резистор R519 из устройства следует исключить. После такой переделки напряжения, питающие анодные цепи ламп, увеличиваются от 150 до 158 В и от 260 до 276 В. Благодаря увеличению напряжения питания

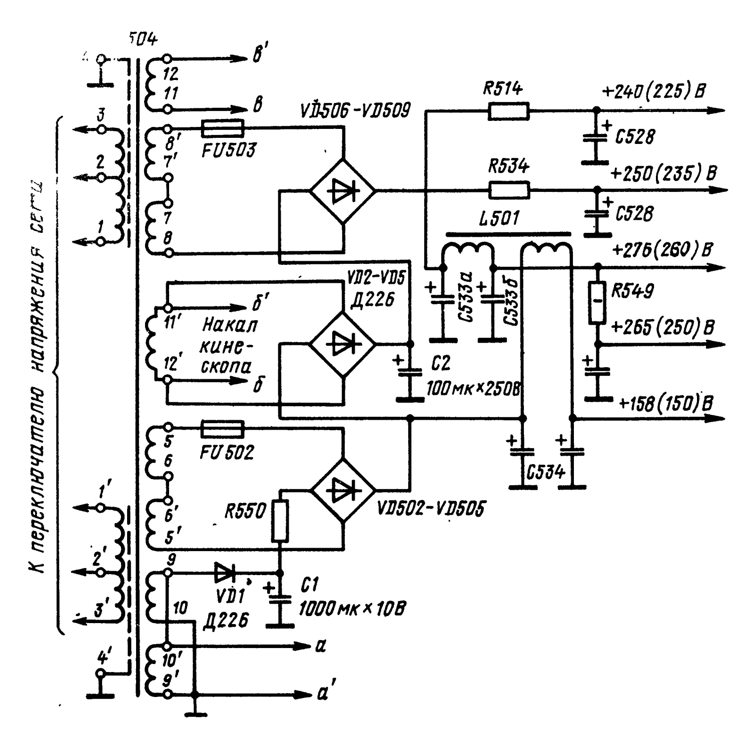


Рис. 11. Схема модернизированного блока питания телевизоров УНТ-47/59, УНТ-47/59-1, УНТ-47/59-II-1, УЛТ-47/59-II-1, УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 и телерадиолы «Лира» при установке новых кинескопов

анодной цепи лампы V304 в видеоусилителе расширяется линейная область амплитудной характеристики видеоусилителя, что улучшает качество изображения — повышает его контрастность и приводит к увеличению числа различимых градаций яркости.

Следует, однако, помнить, что перечисленные улучшения качества изображения реализуются лишь при правильной установке порога АРУ, когда усиливаемые в УПЧИ сигналы не подрезаются за счет неудачно выбранного начального смещения на управляющих сетках ламп первого каскада УПЧИ и УВЧ селектора канала. Поэтому после переделки нужно заново отрегулировать порог срабатывания АРУ с помощью переменного резистора R331. Для этого сначала переменным резистором R529 — регулятором контрастности надо установить минимальную контрастность изображения. Затем, увеличивая напряжение на сетке триода лампы V304 с помощью переменного резистора R331, надо еще больше уменьшить контрастность и установить ее так, что при дальнейшем увеличении напряжения на сетке указанного триода лампы УВЧ и УПЧИ закроются и изображение пропадет. После этого надо немного уменьшить напряжение на сетке триода V304 до уровня, при котором изображение вновь

появится, и проверить пределы регулирования контрастности регулятором контрастности R529. Если максимально достижимая с помощью этого регулятора контрастность окажется недостаточной, то можно увеличить ее, немного уменьшив напряжение на сетке триода V304 с помощью переменного резистора R331. Делать все это надо внимательно и осторожно, предварительно убедившись в том, что переменный резистор R331 исправен и регулирует напряжение на сетке триода V304 плавно, без резких бросков.

Переменный резистор R331 — подстроечный, он не имеет защищающей его от внешней среды экранирующей оболочки. Поэтому после длительной эксплуатации телевизора в условиях повышенной запыленности помещения, а также в условиях жаркого и влажного климата повторная регулировка режима лампы V304 указанным резистором из-за загрязнения или повреждения токопроводящего слоя может происходить не плавно, а скачками. Токопроводящий слой резистора может повредиться из-за неоднократных неисправностей лампы V304, которые всегда могут иметь место во время многолетней эксплуатации телевизора. По этим причинам очень важно убедиться в исправности переменного резистора R331, оказывающего столь большое влияние на правильность работы АРУ и на качество воспроизводимого на экране кинескопа изображения.

Во всех перечисленных здесь телевизорах применяется цепь стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, в которой в качестве выпрямителя с большой стабильной отсечкой используется варистор R451 (рис. 10). При этом выпрямляются вершины большого импульсного напряжения, выходящего за пределы плоской части вольт-амперной характеристики варистора, и поступающего от трансформатора T501 через конденсатор C430. Импульсное напряжение сравнивается со стабильным рабочим напряжением варистора R451. Полученная в результате сравнения разность в виде постоянного отрицательного напряжения поступает через резисторы R454, R453 и R501 на управляющую сетку лампы V501 в оконечном каскаде строчной развертки и управляет режимом ее работы. Благодаря этому размер изображения по горизонтали поддерживается стабильным при старении ламп в процессе длительной эксплуатации.

С переменного резистора R512 через резисторы R449 и R448 на варистор R451 подается положительное напряжение, смещающее рабочую точку на его характеристике и изменяющее отсечку варисторного выпрямителя. Это дает возможность устанавливать начальное отрицательное напряжение на управляющей сетке лампы V501 и изменять размер изображения по горизонтали. В качестве смещающего напряжения, снимаемого с резистора R512, используется напряжение вольтодобавки, возникающее на конденсаторе C502 во время работы генератора строчной развертки. Это напряжение частично компенсирует отрицательное напряжение, поступающее на управляющую сетку лампы V501. Из-за этого возникает нежелательная положительная обратная связь, ухудшающая стабилизацию режима оконечного каскада строчной развертки. В результате стабильность размера изображения по горизонтали при изменении напряжения питающей сети оказывается невысокой. Из всего этого следует, что напряжение, смещающее рабочую точку варистора R451, должно быть стабильным. Но, поскольку для этой цели используется нестабилизированное анодное напряжение или

напряжение вольтодобавки, степень стабилизации размера изображения по горизонтали при колебаниях напряжения питающей сети ухудшается.

Чтобы улучшить работу цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки, необходимо стабилизировать напряжение, смещающее рабочую точку варистора R451. Для этой цели надо изменить схему включения переменного резистора R512 и подать на него стабилизированное напряжение с варистора R516 (см. рис. 10). Чтобы после этого обеспечить нормальную работу цепи защиты экранной сетки лампы V501 и цепи закрывания радиоканала при неработающей строчной развертке, вводится резистор R1. Через этот резистор напряжение вольтодобавки подается как на резистор R512 и варистор R516, так и на диод Д511, который может вырабатывать отрицательное напряжение, закрывающее радиоканал и уменьшающее катодный ток лампы V501.

Вместо вышедшего из строя кинескопа 47ЛК2Б можно применить кинескоп 61ЛК1Б или 61ЛК3Б. При этом надо заменить футляр телевизора на новый. В качестве нового футляра можно использовать подходящий футляр от любого телевизора, в котором применяется кинескоп 61ЛК1Б или 61ЛК3Б таких телевизоров, например, как УЛПТ-61-II-11 («Электрон-205Д»), УПТ-61-II («Электрон-215»), УЛТ-61-II («Рубин-205Д»), ЛПТ-61-II-2 («Темп-209») и других. Кроме механических работ, связанных с перестановкой шасси телевизора в новый футляр и с закреплением в нем нового кинескопа, полезно также выполнить все описанные здесь переделки в электрической схеме.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ «ТЕМП-6» И «ТЕМП-7» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» применялись кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б с углом отклонения луча 110°. Диаметр горловины колбы этих кинескопов такой же, как у кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Все это дает возможность, не заменяя отклоняющую систему и выходные трансформаторы строчной и кадровой развертки, устанавливать кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б в эти телевизоры. При установке перечисленных кинескопов необходимо заменить имеющуюся в телевизорах панель включения кинескопов на новую и выполнить механические работы, связанные с реконструкцией футляра для размещения в нем и закрепления новых кинескопов. Реконструкция футляра сводится к удалению старой маски и наличника кнопочного переключателя рода работы. Крепление кнопочного переключателя необходимо изменить и опустить переключатель так, чтобы кромка колбы нового кинескопа не мешала нажатию кнопок. Для закрепления нового кинескопа в футляре можно использовать имеющиеся в телевизоре детали крепления старых кинескопов, изменив их местоположение и конфигурацию в соответствии с расположением установочных отверстий на кронштейнах бандажа новых кинескопов.

Кроме перечисленных механических работ необходимо внести ряд изменений в электрическую схему телевизоров. В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» для питания анодной цепи кинескопов 43ЛК9Б и 53ЛК6Б вырабатывается высокое

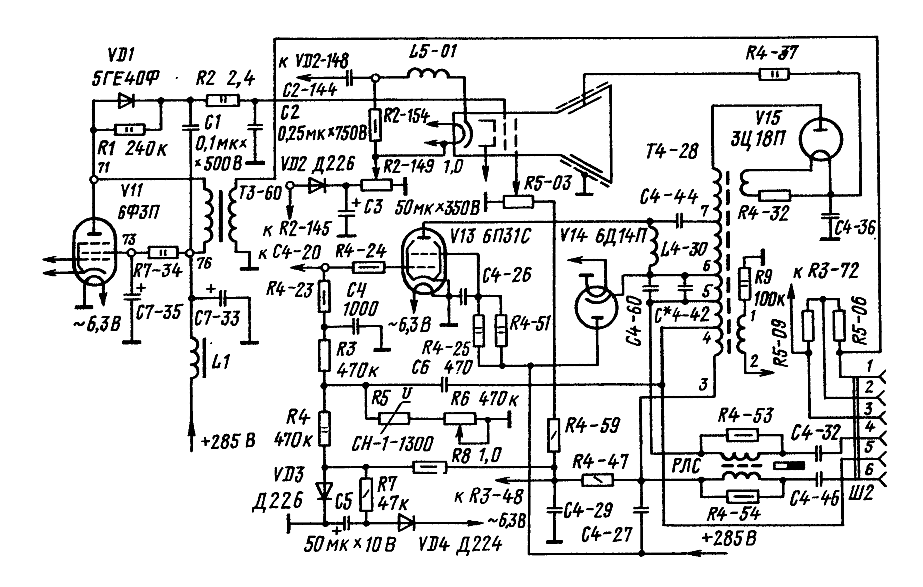


Рис. 12. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Темп-6» и «Темп-7» при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б

ускоряющее напряжение 13 кВ. Такое напряжение явно недостаточно для питания новых кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Поэтому основные изменения, которые вносятся в узле строчной развертки, связаны с необходимостью повысить высокое ускоряющее напряжение, вырабатываемое в этом узле до 16 ... 18 кВ. Чтобы получить такое напряжение, необходимо изменить схему подключения анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки Т4-28. Для этого конденсатор вольтодобавки С4-27 и резистор R4-47 надо отключить от вывода 4 и подключить их к выводу 3 указанной обмотки (рис. 12). При этом в цепь демпфирующего диода V14 и в цепь анода лампы оконечного каскада строчной развертки V13 включается большее число витков обмотки трансформатора Т4-28. Благодаря этому импульсные напряжения, вырабатываемые на обмотках этого трансформатора, возрастают и выпрямленное кенотроном V15 напряжение увеличивается до 16 ... 18 кВ. Одновременно с этим увеличивается и размах пилообразных токов, поступающих в строчные катушки отклоняющей системы.

С дополнительной обмотки трансформатора Т4-28 с выводами 1—2 снимаются импульсные напряжения, необходимые для работы устройства ключевой АРУ и АПЧиФ строчной развертки. Эта обмотка размещается между секциями 3—4 и 4—5 анодной обмотки трансформатора Т4-28. После переключения конденсатора С4-27 к выводу 3 на витках секций, подключенных к выводу 4, проявляются большие импульсные напряжения. При этом может возникнуть пробой между этими секциями и соединенной с корпусом обмоткой 1—2. Для предотвращения пробоя соединение вывода 1 дополнительной обмотки с шасси необходимо выполнить через резистор R9. В этом случае импульсные напряжения в меньшей степени выделяются на паразитной емкости между обмотками

и в основном выделяются на резисторе R9. Благодаря описанным изменениям в оконечном каскаде строчной развертки достигается необходимая амплитуда пилообразных отклоняющих токов и достаточный запас размера растра по горизонтали.

После увеличения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа до 16 ... 18 кВ мощность, отдаваемая в отклоняющие катушки оконечным каскадом кадровой развертки, оказывается недостаточной. При попытках увеличить размер растра по вертикали с помощью имеющегося в телевизоре регулятора R3-54 наблюдается одновременное сжатие верхней и нижней частей изображения, что говорит о полном использовании возможностей пентодной части лампы V11 в оконечном каскаде. Линейность изображения при этом можно улучшить, лишь увеличив напряжение питания цепи анода и экранной сетки этой лампы. Напряжение между катодом и анодом пентодной части лампы V11 понижается из-за падения напряжения на резисторе R7-32 развязывающего фильтра в блоке питания. Фильтр с этим резистором предотвращает проникновение пульсации напряжения кадровой частоты в общий источник питания и в анодные цепи всех других каскадов телевизора. При недостаточной постоянной времени этого фильтра (например, при уменьшении емкости оксидного конденсатора в фильтре из-за высыхания электролита в процессе длительной эксплуатации телевизора) пульсации модулируют изображение и создают неприятный фон кадровой частоты, накладывающийся на звуковое сопровождение.

Можно исключить бесполезное падение напряжения на резисторе R7-32 и одновременно повысить напряжение питания анодной цепи пентода V11 и улучшить работу указанного фильтра. С этой целью вместо резистора R7-32 надо включить дополнительный дроссель L1. В качестве этого дросселя можно использовать дроссели фильтров выпрямителей любых ламповых телевизоров и радиоприемников, а также выходные трансформаторы кадровой развертки и УНЧ. Такой дополнительный дроссель можно закрепить на подходящем свободном месте на шасси телевизора, но только не поблизости от отклоняющей системы кинескопа. Провода для подключения дросселя могут быть любой длины.

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» имеется устройство, предназначенное для предотвращения прожога люминофора экрана кинескопа при остановке луча после выключения телевизора. В этом устройстве напряжение на ускоряющий электрод подается через цепь R5-10, C5-11 с большой постоянной времени (около 0,5 с), поэтому после выключения телевизора напряжение на этом электроде сразу не исчезает. Кинескоп в это время оказывается по ускоряющему электроду открытым, и емкость между анодом и внешним проводящим покрытием колбы успевает разрядиться током еще не остановившегося луча.

Это устройство имеет существенные недостатки. Так как разрядка указанной емкости происходит за короткое время, то мощность разрядки велика и ток луча в это время велик, что приводит к дополнительному расходованию эмиссии катода кинескопа. Кроме того, прожог не предотвращается при выходе из строя во время работы телевизора ламп блокинг-генератора (V12), оконечного каскада строчной развертки (V13) и демпфирующего диода (V14).

После повышения высокого ускоряющего напряжения на втором аноде кинескопа до 16 ... 18 кВ энергия электронов луча увеличивается и при возникновении перечисленных неисправностей даже за сравнительно небольшое

время (пока сохраняется высокое ускоряющее напряжение на аноде кинескопа) может произойти прожог люминофора экрана.

Учитывая все сказанное, вместо имеющегося в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» устройства для предотвращения прожога люминофора экрана кинескопа нужно применить новое. Новое устройство состоит из диода VD2 и конденсатора C3, подключенных к переменному резистору R2-149 (регулятору яркости). После включения телевизора конденсатор C3 быстро заряжается через открытый диод VD2 от источника напряжения, питающего анодные цепи ламп телевизора. Полученное на конденсаторе C3 напряжение приложено к переменному резистору R2-149, с подвижного контакта которого снимается напряжение, подающееся на катод кинескопа для закрывания электронного прожектора и регулирования тока луча.

После выключения телевизора и при возникновении неисправностей в блоке строчной развертки высокое ускоряющее напряжение на аноде кинескопа исчезает. Электронный прожектор оказывается закрытым напряжением, приложенным к катоду на время разрядки конденсатора C3, которое должно быть больше, чем время остывания катода. Для получения требуемого времени разрядки через сопротивление существующего в телевизоре резистора R2-149 емкость конденсатора C3 должна находиться в пределах 200 ... 500 мкФ. Если установка конденсатора такой большой емкости вызывает затруднения, то можно уменьшить емкость конденсатора до 20 ... 50 мкФ, а вместо имеющегося переменного резистора R2-149 установить новый сопротивлением 1,0 МОм.

Для получения напряжения, подающегося на ускоряющий электрод кинескопа, нужно применить цепь с выпрямительным столбом VD1, подключенным к первичной обмотке выходного трансформатора кадровой развертки T3-60. Импульсы напряжения, возникающие на этой обмотке во время обратного хода кадровой развертки, заряжают через столб VD1 конденсатор C1. В результате напряжение на ускоряющий электрод кинескопа поступает лишь тогда, когда кадровая развертка нормально работает. Применение такой цепи дает возможность избежать прожога люминофора экрана в виде горизонтальной линии, которая может появиться, когда возникают неисправности в блоке кадровой развертки. Эта цепь уменьшает также импульсы напряжения на первичной обмотке трансформатора ТВК и успешно заменяет цепь R3-59, C3-58, которая служила для этой цели.

После изменения режима работы оконечного каскада строчной развертки может измениться амплитуда импульсного напряжения, поступающего через конденсатор C4-22 на цепь АРУ. Поэтому, выполнив рекомендуемые здесь изменения в схеме включения трансформатора T4-28, нужно заново отрегулировать с помощью переменных резисторов R2-165 и R7-21 порог и пределы линейного диапазона работы АРУ.

Для этого сначала устанавливают подвижной контакт резистора R2-153 в крайнее положение, соответствующее минимальной контрастности изображения, и переменным резистором R2-165 устанавливают приемлемый минимум контрастности. Затем перемещают подвижной контакт резистора R2-153 в другое крайнее положение и переменным резистором R7-21 устанавливают требуемый максимум контрастности. Если при регулировке переменным резистором R2-153 максимально достижимая контрастность будет очень большой, то качество изображения может ухудшиться из-за подрезания больших видеосигналов

в УПЧИ и УВЧ селектора каналов. Поэтому устанавливать очень большую контрастность при регулировке переменным резистором R7-21 не рекомендуется.

Применявшиеся в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б имели экраны с соотношением сторон 4:3. Вновь устанавливаемые кинескопы 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б имеют экран с соотношением сторон 5:4. При таком формате экрана часть изображения при правильных его геометрических пропорциях пропадает. Причем пропадают участки изображения, попавшие за левую и правую кромки экрана. Как уже отмечалось, в этих условиях очень важна стабилизация размеров изображения, которая дает возможность точно поддерживать формат изображения и не терять еще большую его часть при изменениях мощности генераторов разверток.

В телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» имеется высокоэффективная цепь стабилизации размера изображения по вертикали. В ней в цепь кадровых отклоняющих катушек включен низкоомный эталонный резистор, с которого снимается напряжение, пропорциональное отклоняющему току. Это напряжение после усиления одним триодом V11 через цепь обратной связи подается на зарядный конденсатор С3-50 в противофазе с формируемым там пилообразным напряжением. Если отклоняющий ток через кадровые катушки изменяет свою амплитуду, то под действием обратной связи на управляющую сетку пентода V11 в оконечном каскаде он изменит свою амплитуду в противоположную сторону. В результате амплитуда тока в кадровых отклоняющих катушках и размер изображения по вертикали поддерживаются на одном и том же заранее установленном уровне.

Для стабилизации размера изображения по горизонтали в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7» не принято никаких мер. В результате могут происходить весьма заметные изменения этого размера под действием таких дестабилизирующих факторов, как колебания напряжения питающей сети и, как следствие этого, изменение крутизны ламп V12 — V14 из-за изменения температуры их катодов, а также в процессе старения этих ламп при длительной эксплуатации телевизоров. Чтобы избавиться от неприятных изменений размера изображения по горизонтали в телевизорах «Темп-6», «Темп-7», при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б необходимо ввести цепь стабилизации этого размера с использованием варистора R5 (рис. 12).

Варистор R5 в этой цепи является выпрямителем малой отсеченной части от большого импульсного напряжения, развиваемого на обмотках выходного трансформатора строчной развертки Т4-28. При колебаниях мощности, вырабатываемой оконечным каскадом строчной развертки, выпрямленное варистором отрицательное напряжение также изменяется. Это напряжение подается на управляющую сетку лампы V13 оконечного каскада и варьирует ее крутизну так, чтобы поддерживать импульсные напряжения на обмотках трансформатора Т4-28 и выходную мощность на одном и том же заранее установленном уровне. Отсечка, которой обладает такой выпрямитель, определяется рабочим напряжением варистора. В итоге импульсное напряжение, развиваемое на обмотках трансформатора Т4-28, сравнивается со стабильным рабочим напряжением варистора, а разность напряжений, полученная в результате такого сравнения, управляет выходной мощностью оконечного каскада.

Для достижения наиболее высокой степени стабилизации следует использо-

вать варистор с возможно большим рабочим напряжением. В этом случае с трансформатора Т4-28 на варистор R5 можно подать большое импульсное напряжение, в малой отсеченной и выпрямленной части которого будет содержаться большая информация об изменении выходной мощности.

Диоды VD3 и VD4 входят в цепь защиты экранной сетки лампы V13 от перегрева, который может возникать в то время, пока не прогрет катод демпферного диода.

После введения стабилизации размера изображения по горизонтали ступенчатый регулятор R4-62-R4-69 из цепи исключается. Регулятором этого размера будет служить переменный резистор R6, включенный последовательно с варистором R5. С помощью резистора R6 можно варьировать подводимое к варистору импульсное напряжение. Таким способом можно устанавливать различное выпрямленное варистором напряжение и требуемую начальную мощность, развиваемую оконечным каскадом.

Избыточный размер изображения по горизонтали может образоваться из-за увеличенной длительности обратного хода, определяемой суммарной индуктивностью и суммарной емкостью контура, включенного в анодную цепь лампы V13. Избавиться от избыточного размера растра по горизонтали и одновременно дополнительно увеличить напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном V15 можно, отключив конденсатор С4-42 или С4-60, или оба эти конденсатора.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ «ТЕМП-6М» И «ТЕМП-7М» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» применялись кинескопы 47ЛК2Б и 59ЛК2Б, размеры горловины и цоколевка которых полностью совпадает с соответствующими размерами и цоколевкой кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, что, конечно, упрощает установку этих новых кинескопов. Однако чтобы полнее использовать лучшие световые и электрические характеристики новых кинескопов, полезно увеличить высокое ускоряющее напряжение, получаемое в телевизорах для питания их анодов с 15 до 18 кВ. Кроме того, для увеличения уменьшившихся при этом размеров изображения одновременно нужно повысить амплитуду отклоняющих токов, вырабатываемых в оконечных каскадах строчной и кадровой разверток. Для этого надо изменить подключение выводов выходного трансформатора строчной развертки и увеличить напряжение, питающее анодную цепь лампы в оконечном каскаде кадровой развертки.

Наличие в телевизорах «Темп-6М» и «Темп-7М» высокоэффективной цепи стабилизации размера изображения по вертикали позволяет поддерживать постоянным этот размер при прогреве кадровых отклоняющих катушек и при старении ламп и значительных колебаниях напряжения питающей сети. Имеющаяся в этих телевизорах цепь стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки поддерживает размер изображения по горизонтали в достаточной степени постоянным как при старении ламп, так и при изменении тока луча кинескопа. Однако эффективность этой стабилизации при

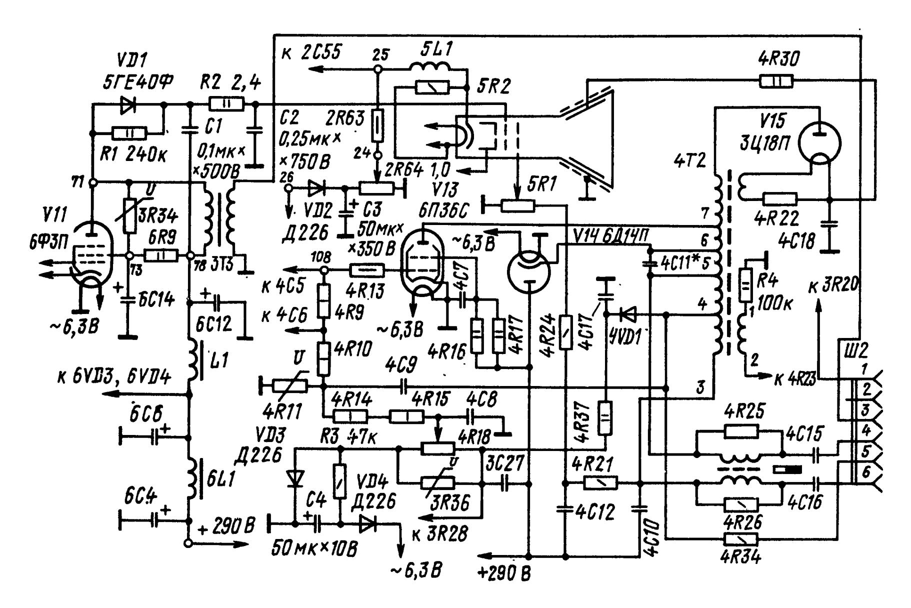


Рис. 13. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Темп-6М» и «Темп-7М» при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б

колебаниях напряжения питающей сети оказывается ниже, чем кадровой. В результате при практически постоянном размере изображения по вертикали размер изображения по горизонтали в некоторой степени изменяется, что может приводить к нарушению правильных геометрических соотношений в принимаемом изображении. Пониженная эффективность цепи стабилизации размера изображения по горизонтали при колебаниях напряжения питающей сети объясняется тем, что на варистор 4R11 (рис. 13) для сдвига его рабочей точки с переменного резистора 4R18 подается нестабилизированное напряжение. Чтобы устранить этот недостаток, необходимо переменный резистор 4R18 подключить к варистору 3R36, на котором имеется стабилизированное напряжение.

Для повышения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ и увеличения амплитуды строчных отклоняющих токов конденсатор вольтодобавки 4С10 нужно отключить от вывода 4 и подключить его к выводу 3 трансформатора 4Т2. При этом в анодную цепь лампы V13 и в цепь демпфирующего диода V14 включается большее количество витков первичной обмотки трансформатора. Это влечет за собой увеличение напряжения вольтодобавки и импульсного напряжения на обмотках трансформатора 4Т2, а также увеличивает амплитуду пилообразных токов, поступающих в строчные отклоняющие катушки. Чтобы получить необходимое напряжение для питания зарядной цепи блокинг-генератора кадровой развертки, нужно выпрямительный столб VD1 отключить от вывода 5 трансформатора 4Т2 и подключить его к выводу 4. Все цепи, получающие напряжение с конденсатора вольтодобавки, надо отключить от вывода 4 и подключить к выводу 3 трансформатора 4Т2.

Чтобы при новом включении на варистор 4R11 в цепи стабилизации динамического режима поступало импульсное напряжение необходимого значения, конденсатор 4С9 надо отключить от точки соединения вывода 4 отклоняющей системы с конденсатором 4С15 и подключить его к выводу 4 трансформатора 4Т2.

После переключения конденсатора 4С10 к выводу 3 трансформатора 4Т2 на витках секций, подключенных к выводу 4, появляются большие импульсные напряжения. Для устранения возможности пробоя изоляции обмотки 1 и 2, намотанной между этими секциями, соединение вывода 1 с шасси необходимо выполнить через резистор R4. При этом импульсные напряжения в основном выделяются не на паразитной емкости между обмотками, а на резисторе R4. Если емкость конденсатора 4С11 уменьшить или отключить его совсем, то импульсные напряжения на обмотках трансформатора еще больше увеличиваются, но амплитуда пилообразных токов в строчных отклоняющих катушках не возрастает. Поэтому отключать конденсатор 4С11 можно лишь в том случае, если после этого с помощью переменного резистора 4R18 удается увеличить размер изображения по горизонтали до нужного значения.

Для ограничения тока экранной сетки лампы оконечного каскада строчной развертки V13 и защиты ее от перегрева в случае срыва колебаний задающего генератора на лампе V12 или при выходе из строя демпфирующего диода V14 и трансформатора 4Т2 нужно ввести цепь с диодами VD3 и VD4. В нормальных условиях диод VD3 открыт благодаря току, протекающему через варистор 3R36. При этом открытый диод VD3 шунтирует цепь отрицательного напряжения, которое может закрывать лампу V13. При возникновении перечисленных неисправностей напряжение на варисторе 3R36 и ток через него отсутствует, диод VD3 оказывается закрытым и отрицательное напряжение от выпрямителя с диодом VD4 закрывает лампу V13.

При увеличенном до 18 кВ высоком ускоряющем напряжении на аноде кинескопа для полного отклонения луча по всему экрану требуется увеличить амплитуду пилообразных токов, поступающих в катушки отклоняющей системы. Попытки увеличить амплитуду кадровых отклоняющих токов с помощью увеличения напряжения раскачки, подаваемого на управляющую сетку пентода V11 в оконечном каскаде кадровой развертки, приводят к сжатию верхней и нижней частей изображения. Это говорит о том, что получить большую выходную мощность от этого каскада без изменения режима лампы V11 нельзя.

Для увеличения размера изображения по вертикали необходимо изменить режим работы пентода V11 и увеличить напряжение питания цепи анода и экранной сетки. Это удается сравнительно просто сделать, заменив низкочастотным дросселем L1 резисторы 6R16 и 6R7 в фильтре, включенном в цепи анода экранной сетки этой лампы. В качестве дросселя можно применить дроссель фильтра, а также выходные трансформаторы УНЧ и кадровой развертки от любого лампового радиоприемника и телевизора. После замены резисторов 6R16 и 6R7 дросселем работа фильтра улучшается и бесполезное падение напряжения на нем становится меньше. При этом появляется возможность подключить фильтр с этим дросселем непосредственно к выходу выпрямителя, питающего анодные цепи ламп, минуя фильтр с дросселем 6L1. Благодаря этому

напряжение, питающее цепи анода и экранной сетки пентода V11, повышается на 20 ... 30 В, что позволяет увеличить размер изображения по вертикали.

После повышения высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа до 18 кВ появляется необходимость гашения луча при возникновении неисправностей в узле кадровой развертки. Из-за увеличенной энергии электронов луч кинескопа, вычерчивая на экране яркую горизонтальную полосу, образованную неразвернутыми строками растра, может выжечь люминофор. Чтобы этого не произошло, в телевизор вводится цепь с выпрямленным столбом VD1, подключенным к первичной обмотке выходного трансформатора кадров 3Т3. При нормальной работе импульсы обратного хода кадровой развертки через столб VD1 заряжают конденсатор C1. Полученное на конденсаторе C1 напряжение используется в качестве ускоряющего и подается на ускоряющий электрод кинескопа. При возникновении неисправностей в блоке кадровой развертки импульсы обратного хода на обмотках трансформатора 3Т3 отсутствуют и напряжения на ускоряющем электроде кинескопа нет. Напряжений на остальных электродах кинескопа недостаточно для его открывания, и луч оказывается погашенным.

Цепь 4R31 и 4C13, служившую для задержки напряжения на ускоряющем электроде кинескопа с целью снятия заряда с анода током открытого луча, нужно из устройства удалить. Для гашения луча кинескопа после выключения телевизора и при возникновении неисправностей в узлах кадровой и строчной разверток напряжение на переменный резистор 2R64, который служит регулятором яркости, надо подать через диод VD2 и с вновь установленного конденсатора C3. Время разрядки этого конденсатора через переменный резистор 2R64 должно быть больше времени остывания катода кинескопа после выключения телевизора. Если использовать для этой цели конденсатор C3 емкостью 20 ... 30 мкФ, то вместо имеющегося переменного резистора 2R64 придется установить новый с сопротивлением 1 МОм. Принцип работы цепи гашения луча, состоящей из диода VD2 и конденсатора C3, описан на с. 33.

После изменения подключения трансформатора 4Т2 амплитуда импульсного напряжения, поступающего на цепь АРУ через конденсатор 4C6, может измениться. Поэтому с помощью переменных резисторов 2R29 и 6R8 (так же, как и в телевизорах «Темп-6» и «Темп-7») надо заново установить пределы работы регулятора контрастности 2R26. Сначала переменным резистором 2R29 добиваются приемлемого минимума контрастности изображения при крайнем положении подвижного контакта переменного резистора 6R26. Затем с помощью переменного резистора 6R8 устанавливают не слишком большую контрастность при другом крайнем положении подвижного контакта переменного резистора 2R26.

Механические работы, связанные с установкой в телевизоры «Темп-6М» и «Темп-7М» кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б, выполняются, исходя из имеющихся у радиолюбителя возможностей. Эти работы можно свести лишь к замене маски, обрамляющей экран, и к замене деталей крепления кинескопов.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ТИПА «ВОЛНА», «ДРУЖБА», «СИГНАЛ», «СИГНАЛ-2», «АВРОРА», «ЛАДОГА-1», «АТЛАНТ» (ЗК-36, ЗК-37, ЗК-38, ЗК-39 И ЗК-45М) ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 50ЛК1Б, 61ЛК1Б И 61ЛК3Б

В телевизорах типа «Волна», «Дружба», «Сигнал» и «Сигнал-2» применялись кинескопы 43ЛК9Б и 53ЛК6Б с углом отклонения луча 110°, диаметр горловины которых хорошо совпадает с диаметром горловины кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 61ЛК3Б. Это дает возможность устанавливать перечисленные новые кинескопы в телевизоры типа «Волна», «Дружба», «Сигнал» и «Сигнал-2», заменяя лишь панель кинескопов и выполняя механические работы, связанные с их установкой. В телевизорах «Аврора», «Ладога-1» («Атлант»), где применялись кинескопы 47ЛК2Б, заменять панель кинескопа не требуется и можно ограничиться лишь механическими работами по установке новых кинескопов. Однако чтобы полностью использовать лучшие параметры, которыми обладают кинескопы новых типов, во всех перечисленных телевизорах нужно внести некоторые изменения в электрическую схему. Эти изменения направлены на увеличение высокого ускоряющего напряжения на аноде кинескопа с 14 до 18 кВ и на увеличение уменьшившихся от этого размеров растра. Кроме того, для предотвращения прожога люминофора экрана кинескопа лучом, остановившимся после выключения телевизора или из-за возникших неисправностей в блоках строчной и кадровой разверток, необходимо применить соответствующие цепи гашения луча.

В телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора», «Ладога-1» и «Атлант» имеются достаточно эффективные системы стабилизации размеров изображения по горизонтали и по вертикали. Эти системы поддерживают размеры растра неискаженными при значительных колебаниях напряжения питающей сети при старении ламп, а также при нагреве катушек отклоняющей системы и выходных трансформаторов. В цепи стабилизации размера растра по горизонтали работает триод лампы V-4-2, на катод которого подано опорное напряжение со стабилитрона V-7-1, а на сетку и анод — импульсные напряжения с обмоток трансформатора Т6-2 (рис. 14). Цепь анода этого триода работает как выпрямитель малой части от большего импульсного напряжения, претерпевающей большие изменения при действии дестабилизирующих факторов. В этой цепи сравниваются импульсные напряжения, поданные на сетку триода V7-1, со стабильным напряжением, приложенным к его катоду. По существу, такая цепь работает так же, как и цепь с варистором, применяемая во всех современных телевизорах.

Размер растра по вертикали стабилизируется с помощью глубокой отрицательной обратной связи. Для этой цели на выходном трансформаторе кадровой развертки имеются две идентичные выходные обмотки, одна из которых нагружена кадровыми отклоняющими катушками. Возникающая из-за этого разность ЭДС, развиваемых на обмотках, используется в качестве напряжения обратной связи. При уменьшении тока в отклоняющих катушках напряжение отрицательной обратной связи, усиленное усилителем на триоде V4-3,

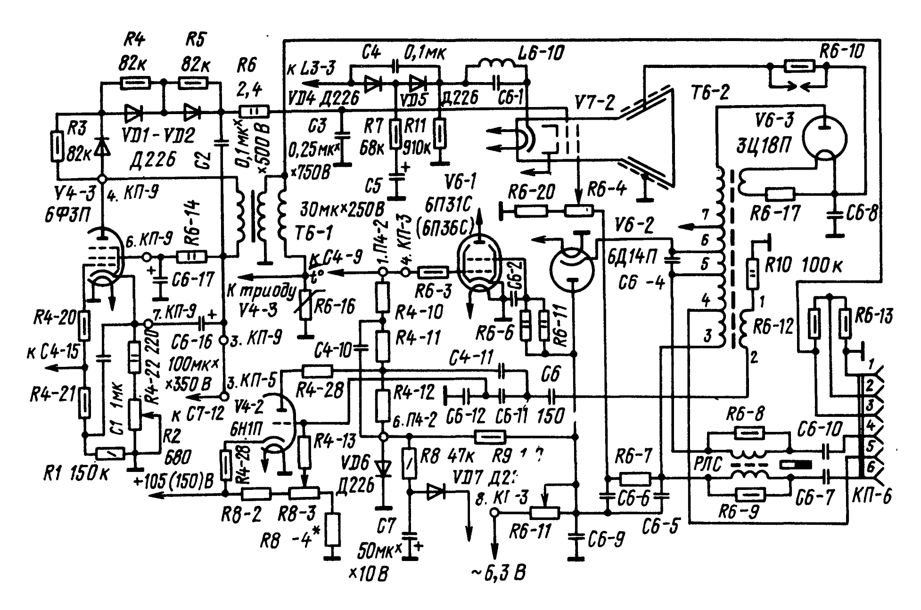


Рис. 14. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телевизоров «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2», «Аврора», «Ладога-1», «Атлант» (ЗК-36, ЗК-37, ЗК-38, ЗК-39 и ЗК-45М) при установке кинескопов 50ЛК1Б, 61ЛК1Б и 63ЛК3Б

уменьшается, что приводит к увеличению напряжения раскачки на входе оконечного каскада, выполненного на пентоде V4-3.

Для повышения высокого ускоряющего напряжения, подаваемого на анод кинескопа, и для увеличения размаха отклонения луча по горизонтали следует изменить схему включения выходного трансформатора строчной развертки Т6-2. Конденсатор вольтодобавки С6-5 и все питаемые от него цепи от вывода 4 этого трансформатора надо отключить и подключить к выводу 3 (рис. 14). При этом в цепь анода лампы V6-1 и в цепь демпфирующего диода V6-2 включается большее количество витков анодной обмотки трансформатора Т6-2 и напряжение вольтодобавки на конденсаторе С6-5 повышается. Благодаря этому увеличивается импульсное напряжение на входе выпрямителя с кенотроном V6-3, питающее цепь анода кинескопа, и возрастает размах пилообразных токов, поступающих в строчные катушки отклоняющей системы.

Дополнительно повысить импульсное напряжение на аноде выпрямителя с кенотроном V6-3 можно, уменьшив емкость конденсатора С6-4 до 47 ... 33 пф или отключив его совсем. Уменьшить емкость этого конденсатора полезно не только для увеличения указанного напряжения, но и для сокращения времени обратного хода строчной развертки. Это время возрастает после изменения цепи включения анодной обмотки трансформатора Т6-2 из-за увеличения индуктивности в анодной цепи лампы V6-1. Дополнительную обмотку 1—2 в трансформаторе Т6-2, намотанную между секциями 5—4 и 4—3 анодной обмотки, непосредственно соединить с корпусом после переключения конденсатора С6-5 с вывода 4 на вывод

3 нельзя, потому что из-за появившихся на выводе 4 больших импульсных напряжений изоляция этой обмотки может пробиться. Импульсные напряжения, необходимые для ключевой АРУ, нужно снять с делителя, образованного конденсаторами С6, С6-11, С6-12 и подключенного к выводу 5 анодной обмотки трансформатора Т6-2. В качестве конденсатора С6 следует использовать конденсатор С6-4, отключенный от выводов 5 и 6 этого трансформатора.

Чтобы защитить экранную сетку лампы V6-1 от перегрева из-за увеличения тока при пропадании напряжения на ее аноде, а также при срыве колебаний задающего генератора строчной развертки, нужно применить цепь с диодами VD6 и VD7. Если произошел срыв колебаний, то отсутствует напряжение вольтодобавки, которое отпирает через резистор R9 диод VD6, шунтирующий выход выпрямителя с диодом VD7. При этом отрицательное напряжение с выхода выпрямителя поступает на управляющую сетку лампы V6-1 и уменьшает ее катодный ток до безопасного для экранной сетки значения. Для подключения этой цепи вывод 6 модуля П4-2 нужно отключить от общего провода, соединенного с шасси, и подключить к диоду VD6.

В телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2». «Аврора», «Ладога-1» и «Атлант», где используются кинескопы с углом отклонения луча 110°, выходной каскад кадровой развертки отдает большую полезную мощность в катушки отклоняющей системы. Во всех этих телевизорах изображение имеет достаточный запас в размере по вертикали. Однако из-за питания лампы выходного каскада пониженным анодным напряжением после увеличения напряжения на втором аноде кинескопа мощность выходного каскада кадровой развертки все же может оказаться недостаточной. При этом наблюдается одновременное сжатие верхней и нижней частей изображения, что говорит о полном использовании возможностей пентода лампы V4-3 в выходном каскаде. Линейность изображения в таких случаях можно улучшить, лишь увеличив напряжение на аноде пентода этой лампы.

Использование автоматического смещения в выходном каскаде кадровой развертки позволяет сделать режим лампы в этом каскаде более стабильным и позволяет уменьшить зависимость линейности и размера изображения по вертикали от изменения питающих напряжений. Однако из-за падения напряжения на резисторе автоматического смещения в цепи катода R4-22 напряжение между анодом и катодом пентода лампы V4-3 уменьшается. Кроме того, напряжение между анодом и катодом пентода лампы V4-3 в оконечном каскаде кадровой развертки оказывается дополнительно пониженным из-за падения напряжения на сопротивлении резистора R4-19 развязывающего фильтра в цепи питания анода. Цепь R4-19, С6-13 предотвращает проникновение пульсаций напряжения кадровой частоты в источник питания общий и для анодных цепей ламп других каскадов телевизора. Без этого фильтра пульсации модулируют изображение и создают неприятный фон кадровой частоты, накладывающийся на звуковое сопровождение. При установке новых кинескопов в телевизорах «Волна», «Дружба», «Сигнал», «Сигнал-2» следует использовать схему питания лампы выходного каскада кадровой развертки, в которой развязывающий фильтр включен в цепь катода этой лампы.

Вместо одного резистора R4-22 полезно включить два последовательно соединенных резистора, один из которых — переменный резистор R2 — будет

служить для установки наилучшего режима пентода лампы V4-3 и для дополнительного регулирования линейности изображения по вертикали. Падение напряжения на резисторах R4-22 и R2, входящих в этот фильтр, используется для создания автоматического смещения на управляющей сетке пентода лампы V4-3. Из напряжения, питающего цепь анода этого пентода, при этом вычитается только напряжение, необходимое для создания автоматического смещения на его управляющей сетке. Поэтому напряжение между анодом и катодом пентода лампы V4-3 понижено меньше, что позволяет получить от оконечного каскада большую полезную мощность. Кроме того, схема каскада при таком включении фильтра упрощается. Вместо двух электрических конденсаторов C6-13, C6-16 в ней следует использовать один электролитический конденсатор C6-16, емкость которого надо увеличить до 100 мкФ.

При резких колебаниях питающего напряжения ток зарядки конденсатора C6-16 может создавать скачкообразные падения напряжения на сопротивлениях резисторов R2 и R4-22. Постоянная составляющая падения напряжения на этих резисторах используется для создания смещения на управляющей сетке и приложена к ней через резисторы R4-20 и R4-21. Поэтому скачки этого напряжения на сопротивлениях резисторов R2 и R4-22 могут изменять положение рабочей точки на характеристике лампы, что может привести к неприятным скачкообразным изменениям размера и линейности изображения по вертикали и к подергиванию верхней части растра.

Для устранения нежелательного влияния скачков питающего напряжения в цепь управляющей сетки пентода лампы V4-3 следует включить фильтр, состоящий из резистора R1 и конденсатора C1. Если постоянную времени этого фильтра выбрать равной или несколько большей времени зарядки конденсатора C6-16, то скачкообразных изменений смещения на управляющей сетке пентода лампы V4-3 наблюдаться не будет и кратковременные изменения вертикального размера растра, а также подергивание его верхней части будут устранены. Используя схему выходного каскада с развязывающим фильтром в цепи катода лампы, можно сравнительно легко получить на экране новых кинескопов требуемый размер растра по вертикали и лучшую его линейность.

Благодаря большой постоянной времени фильтра с конденсатором C6-16 и резисторами R2 и R4-22 для питания анода цепи лампы выходного каскада, можно использовать не фильтрованное напряжение, взятое до дросселя фильтра выпрямителя. Для этого на гнездо 3 колодки разъема КП-9 нужно подать напряжение с положительного вывода конденсатора C7-12. При этом удается использовать еще один резерв в увеличении размера и улучшении линейности растра по вертикали.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа его лучом, остановившимся после выключения телевизора или из-за возникновения неисправностей в узле строчной развертки, нужно применить устройство, содержащее диоды VD4 и VD5, резисторы R7 и R11 и конденсаторы C4 и C5. (Принцип работы устройства описан на стр. 13.) При подключении этой цепи резистор R3-8 и конденсатор C3-5 (в телевизорах «Аврора» — R3-5 и C3-3) нужно удалить. В телевизорах «Ладога-1» и «Атлант» это устройство вводить не нужно, так как в этих телевизорах уже имеется подобное устройство для аналогичных целей.

Для предотвращения прожога экрана кинескопа лучом, вычерчивающим на

экране яркую горизонтальную полосу из-за возникновения неисправностей в узле кадровой развертки, следует ввести цепь с диодами VD1 — VD2. Через эти диоды импульсы обратного хода, возникающие на первичной обмотке трансформатора Т6-1, заряжают конденсатор С2, напряжение с которого через резистор R6 подается на первый анод кинескопа. Если в узле кадровой развертки возникают неисправности, то импульсы обратного хода на первичной обмотке трансформатора Т6-1 отсутствуют, напряжение на ускоряющий электрод кинескопа не подается, его луч гаснет и не может прожечь люминофор экрана. Параметры этой цепи выбраны такими, что она достаточно эффективно гасит импульсы напряжения, возникающие на первичной обмотке трансформатора Т6-1 во время обратного хода. При этом становится ненужной цепь R6-15, С6-15, которая ранее служила для этой же цели.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕРАДИОЛЫ «БЕЛАРУСЬ-110» ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПА 50ЛК1Б

В телерадиоле «Беларусь-110» использовался кинескоп 43ЛК9Б с углом отклонения луча 110°. Поэтому в блоке строчной развертки телевизора телерадиолы применены нормализованные детали — отклоняющая система ОС-110 и выходной трансформатор ТВС-110. Все это дает возможность вместо кинескопа 43ЛК9Б сравнительно просто установить кинескоп 50ЛК1Б. Можно ограничиться лишь заменой панели кинескопа и проделать несложные механические работы, связанные с установкой и креплением нового кинескопа. Вместе с тем, полезно использовать лучшие световые и электрические характеристики кинескопа 50ЛК1Б и, произведя некоторые изменения в электрической схеме телевизора, получить изображение лучшего качества.

Изменения в электрической схеме сводятся к новому включению анодной обмотки имеющегося в телевизоре выходного трансформатора строчной развертки с целью получения большего высокого ускоряющего напряжения для питания анода кинескопа и увеличения амплитуды пилообразных токов в строчных катушках отклоняющей системы. Надо также увеличить линейность и размах пилообразных токов в кадровых катушках отклоняющей системы. Для этого нужно либо увеличить напряжение, питающее анодную цепь лампы выходного каскада кадровой развертки, либо подключить параллельно этой лампе вновь установленную аналогичную дополнительную лампу.

В телевизоре телерадиолы «Беларусь-110» применены высокоэффективные цепи стабилизации горизонтального и вертикального размеров изображения. Устройство стабилизации горизонтального размера изображения содержит цепь стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. Импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода развертки на обмотке 1—2 выходного трансформатора Т5-1 (рис. 15), подаются на выпрямитель с большой стабильной отсечкой на триоде V6-2. Полученное на выходе этого выпрямителя отрицательное напряжение подается на управляющую сетку лампы V5-3 оконечного каскада строчной развертки. Амплитуда импульсов обратного хода, возникающих на обмотках выходного трансформатора строчной развертки,

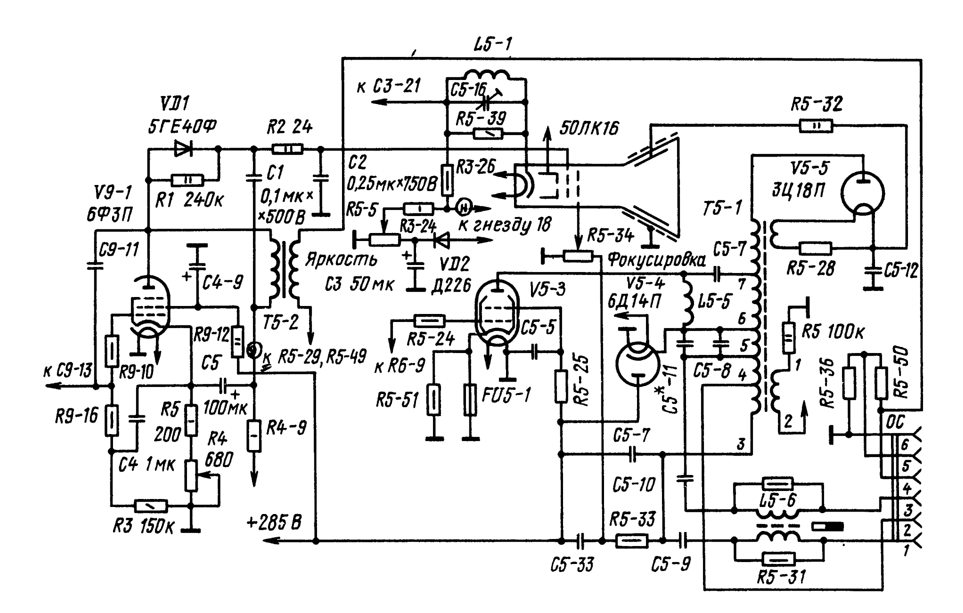


Рис. 15. Схема модернизированных узлов кадровой и строчной разверток телерадиолы «Беларусь-110» при установке кинескопа 50ЛК1Б

пропорциональна размаху вырабатываемых пилообразных отклоняющих токов и поэтому в такой цепи происходит стабилизация амплитуды указанных токов. Эта цепь работает точно так же, как и цепь стабилизации динамического режима с выпрямителем на варисторе, применяемая во всех современных телевизорах.

В устройстве стабилизации вертикального размера изображения телевизора телерадиолы «Беларусь-110» имеется цепь отрицательной обратной связи между низкоомным резистором R5-29, включенным в цепь кадровых катушек отклоняющей системы, и входом оконечного каскада кадровой развертки. Для увеличения глубины этой обратной связи в цепь ее включен дополнительный усилитель на триоде лампы V9-1. Благодаря этому в такой системе происходит жесткая стабилизация размаха кадровых отклоняющих токов.

Отмеченные особенности системы стабилизации размеров изображения позволяют с успехом применить в телевизоре телерадиолы «Беларусь-110» кинескоп 50ЛК1Б с форматом экрана 4:5. Часть изображения, передаваемого с форматом 3:4, выходит за пределы такого экрана и в этих условиях, как уже отмечалось, жесткая стабилизация размеров изображения оказывается весьма необходимой.

Схема нового включения выходного трансформатора строчной развертки T5-1 приведена на рис. 15. В этой схеме конденсатор вольтодобавки C5-7 подключен не к выводу 4, а к выводу 3 анодной обмотки. В итоге в анодную цепь лампы оконечного каскада V5-3 и демпфирующего диода V5-4 включается большее количество витков указанной обмотки. В результате выделяющиеся на ней

импульсные напряжения увеличиваются, возрастает напряжение вольтодобавки и размах пилообразных отклоняющих токов.

Один из конденсаторов (C5-11 или C5-8), шунтирующих часть анодной обмотки трансформатора T5-1, нужно отключить. Это дает возможность при прежнем размахе вырабатываемых пилообразных токов увеличить напряжение на выходе выпрямителя с кенотроном V5-5, питающего цепь анода кинескопа.

В новой схеме включения обмотка 1—2 трансформатора T5-1 во избежание пробоя ее изоляции соединяется с корпусом через резистор R5. Появившиеся после нового включения большие импульсные напряжения между секциями 3—4, 1—2 и 4—5 будут выделяться в основном на этом резисторе, а не на междусекционных емкостях.

Повысить напряжение, питающее анодную цепь пентода лампы V9-1 в оконечном каскаде кадровой развертки, можно двумя способами. Во-первых, можно заменить резистор R4-9 в развязывающем фильтре в анодной цепи этой лампы низкочастотным дросселем. В качестве такого дросселя можно применить дроссель, используемый в фильтрах выпрямителей телевизоров любых марок. Вместо дросселя можно включить также первичную обмотку выходных трансформаторов УНЧ или кадровой развертки от любых ламповых радиоприемников или телевизоров. После такой замены падение напряжения на дросселе оказывается меньшим, чем на резисторе R4-9, а работа развязывающего фильтра улучшается.

Во-вторых, для повышения напряжения, питающего анодную цепь пентода лампы V9-1, можно применить схему с включением развязывающего фильтра в цепь катода этой лампы, подобную схеме, представленной на рис. 14. Для этого надо замкнуть резистор R4-9 в блоке питания и вместо двух конденсаторов C4-10 и C5-25 надо установить изолированный от шасси новый оксидный конденсатор C5 емкостью 100 мкФ на рабочее напряжение 350 В. Отрицательный вывод этого конденсатора нужно соединить с катодом пентода лампы V9-1, а положительный — с гнездом 9 разъема блока питания. Вместо резистора R9-15 следует включить два последовательно соединенных резистора. Одни из них R5 — постоянный 200 Ом (1 Вт), другой — R4 — переменный проволочный 470 ... 680 Ом. Переменным резистором R4 можно изменять напряжение смещения, подаваемое на управляющую сетку пентода лампы V9-4, и тем самым располагать рабочую точку на том или ином участке характеристики этой лампы, т. е. дополнительно регулировать линейность изображения по вертикали.

Наконец, можно не изменять схему включения развязывающего фильтра R4-9, C4-10, а для увеличения размаха кадровых отклоняющих токов подключить параллельно пентоду лампы V9-1 дополнительную лампу — пентод типа 6П18П. Подключение анода, экранной и управляющих сеток надо выполнять через развязывающие резисторы сопротивлением 100 Ом. При этом вместо резистора R5-15 следует также включить постоянный и переменный резисторы R4 и R5, соединенные последовательно. Панель для дополнительной лампы надо укрепить на шасси с помощью кронштейна поблизости от блока № 9 кадровой развертки телевизора.

При увеличенном высоком ускоряющем напряжении на аноде кинескопа во избежание прожога люминофора экрана лучом, остановившимся после выключения телевизора, или при возникновении неисправностей в кадровой

развертке, необходимо ввести две новых цепи гашения луча. Для реализации первой цепи в разрыв провода, соединяющего переменный резистор R5-5 (регулятор яркости) с гнездом 18 разъема блока питания, надо включить диод VD2, а параллельно резистору — оксидный конденсатор С3 емкостью не менее 50 ... 100 мкФ на рабочее напряжение 250 В.

Вторая цепь гашения луча представляет собой выпрямитель со столбом VD1, подключенный к первичной обмотке выходного трансформатора кадровой развертки Т5-2, питающий цепь ускоряющего электрода кинескопа. Работа этих цепей гашения подробно описана на стр. 33.

После нового включения анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки Т5-1 изменится амплитуда импульсов, снимаемых с его дополнительной обмотки 1—2 для ключевой АРУ и цепи стабилизации динамического режима, в которых работает лампа V6-2. Поэтому, изменив схему, надо с помощью переменного резистора R5-19 заново установить пределы регулирования контрастности и переменным резистором R5-23 — требуемый размер изображения по горизонтали. Кроме этого надо заново отрегулировать с помощью переменных резисторов R5-43, R9-3 и R4 размер и линейность изображения по вертикали.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД-102» (ЛПЦТ-40) ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 59ЛК3Ц И 61ЛК3Ц

В получившем распространение цветном телевизоре III класса «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) использован кинескоп 40ЛК3Ц с углом отклонения луча 90°. Диаметр горловины колбы у этого кинескопа и у кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц одинаков и для них применяется унифицированная отклоняющая система ОС-90ЛЦ2. Цоколевка кинескопа 40ЛК3Ц также идентична цоколевке кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. Все это дает возможность устанавливать в телевизор «Рекорд-102» кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц, не подвергая его электрическую схему какой-либо реконструкции. Однако чтобы полней использовать лучшие световые и электрические характеристики кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц, в схему телевизора полезно все-таки внести ряд изменений. При этом, помимо механических работ, связанных с установкой нового кинескопа в футляр телевизора, нужно увеличить высокое ускоряющее напряжение на аноде кинескопа и амплитуду пилообразных отклоняющих токов, вырабатываемых в блоках строчной и кадровой разверток. Кроме того, надо принять меры для повышения стабильности высокого ускоряющего напряжения и улучшить работу цепи привязки видеосигнала к уровню черного, а также ввести цепь ограничения максимальных токов лучей кинескопа.

Использование кинескопа 40ЛК3Ц с размером экрана по диагонали 40 см позволило конструкторам телевизора «Рекорд-102» существенно упростить блок разверток и цепи питания кинескопа. Напряжение 20 кВ, необходимое для кинескопа 40ЛК3Ц, получено в этом телевизоре при напряжении питания анодной цепи оконечного каскада строчной развертки всего 300 В. В телевизоре

отсутствует отдельный стабилизатор высокого ускоряющего напряжения. Колебания этого напряжения из-за изменения тока лучей кинескопа уменьшены благодаря стабилизации динамического режима лампы оконечного каскада строчной развертки. Из-за изменения нагрузки на высоковольтный выпрямитель импульсное напряжение на обмотках выходного трансформатора строчной развертки может изменяться пропорционально изменению тока лучей кинескопа. Таким образом, цепь стабилизации динамического режима, стабилизируя импульсное напряжение на обмотках трансформатора, является, по существу, и цепью стабилизации напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя.

В цепь стабилизации оказывается не включенным лишь внутреннее сопротивление вентильного элемента (кенотрона), что и является причиной колебаний высокого ускоряющего напряжения при изменении тока лучей кинескопа. Чтобы уменьшить эти колебания, импульсное напряжение для цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки в телевизоре «Рекорд-102» снимается не только с анодной, но и с дополнительной обмотки, намотанной рядом с повышающей обмоткой, питающей высоковольтный выпрямитель. При этом падение напряжения на внутреннем сопротивлении повышающей обмотки, возникающее из-за увеличения тока лучей кинескопа, трансформируется в дополнительную обмотку, и режим оконечного каскада строчной развертки изменяется так, чтобы компенсировать это падение. Несмотря на принятые меры в телевизоре «Рекорд-102» нестабильность высокого ускоряющего напряжения полностью не устраняется. Однако главный недостаток, возникающий из-за неполной стабилизации высокого ускоряющего напряжения,— рассовмещение лучей при изменении их тока на экране кинескопа 40ЛК3Ц со сравнительно небольшой площадью — практически не проявляется.

При установке в телевизор «Рекорд-102» кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц, площади экранов которых значительно больше, рассовмещение лучей при существующей в этом телевизоре степени стабилизации высокого ускоряющего напряжения становится заметным. Происходит это не только из-за того, что детали изображения имеют большие геометрические размеры, но еще и потому, что для достижения той же яркости изображения на экране большей площади приходится значительно увеличивать токи лучей кинескопа. При этом для увеличения высокого ускоряющего напряжения до 25 кВ и достижения необходимого размера растра по строкам, необходимо существенно увеличивать мощность, развиваемую лампой оконечного каскада строчной развертки. Попытки увеличить эту мощность уменьшением отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П42С приводят к чрезмерному форсированию тока ее катода и к сужению диапазона стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки.

Добиться увеличения мощности, отдаваемой в нагрузку лампой оконечного каскада строчной развертки, не форсируя существенно тока ее катода, можно, лишь повышая напряжение питания анодной цепи. С этой целью необходимо смонтировать дополнительный выпрямитель с диодами VD1 и VD2, питаемый от обмоток 8—9 и 18—19 с напряжениями 20 и 6,3 В, соединенных последовательно (рис. 16). К обмотке 22—23 накала кинескопа нужно подключить второй дополнительный выпрямитель с диодами VD3 — VD6. Напряжения, полученные на выходе дополнительных выпрямителей, добавляются к напряжениям выпрямите-

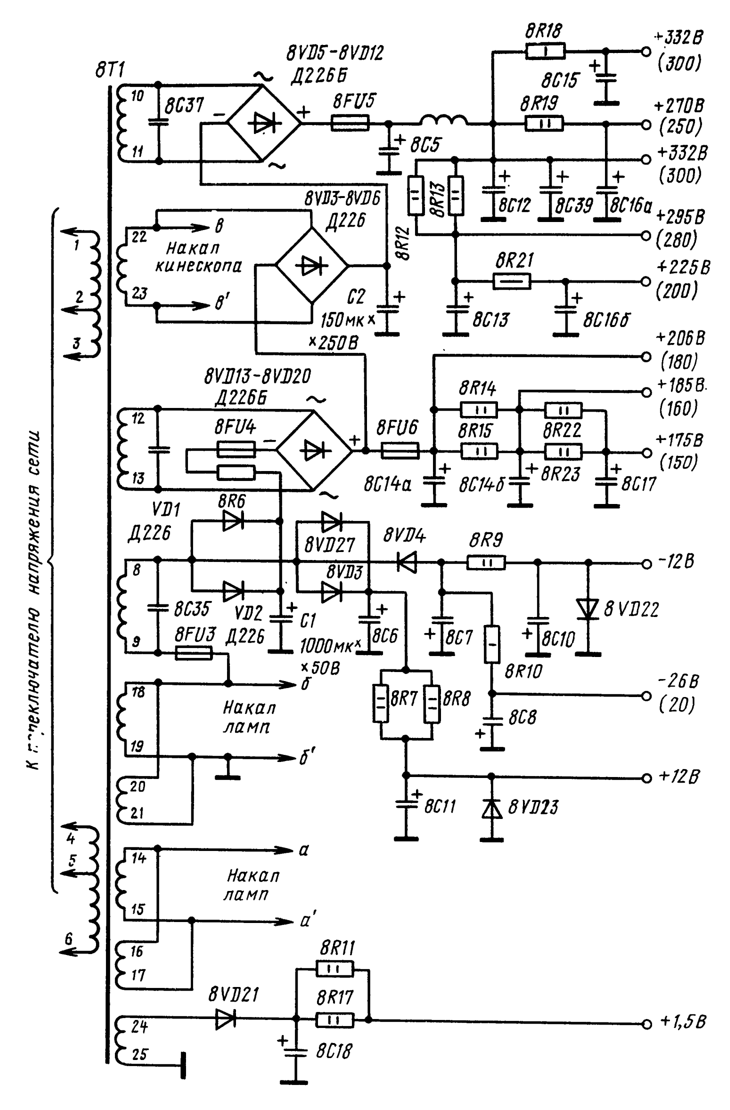


Рис. 16. Схема модернизированного блока питания телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) при установке кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц

лей с диодами 8VD5—8VD12 и 8VD13—8VD20. Таким образом, напряжение питания анодной цепи лампы оконечного каскада строчной развертки увеличивается до 332 В. При этом повышается также и напряжение питания анодной цепи лампы оконечного каскада видеоусилителя яркостного канала. Это дает возможность получить большой размах и лучшую линейность яркостного сигнала E'_Y, что необходимо для модуляции таких кинескопов, как 59ЛК3Ц

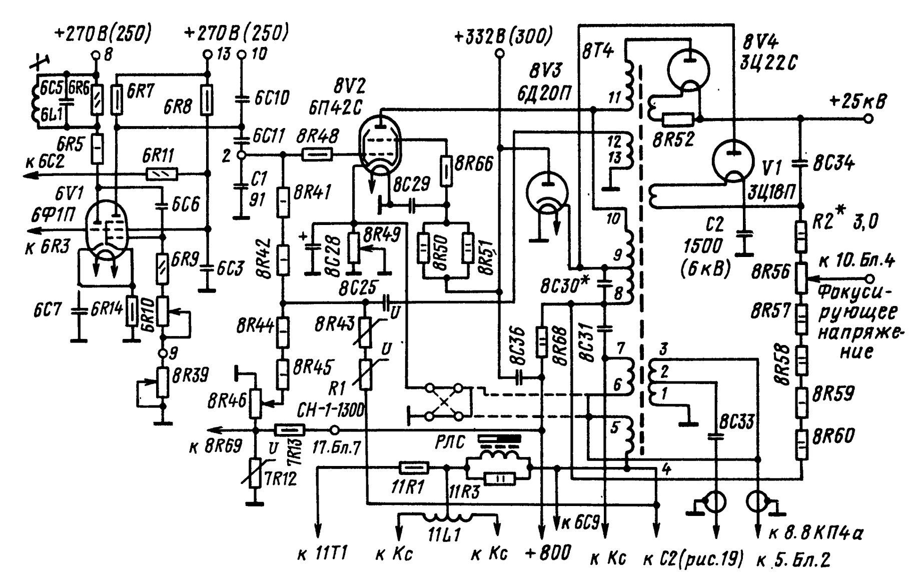


Рис. 17. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40) при установке кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц

и 61ЛК3Ц. Кроме того, повышается и напряжение, питающее анодную цепь оконечного каскада кадровой развертки, что позволяет увеличить линейность и размах кадровых отклоняющих токов, требуемый для полного отклонения лучей кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. После таких переделок в блоке питания в качестве предохранителя 8FU3 следует установить предохранитель на 3 А.

Можно не монтировать отдельный выпрямитель с диодами VD1 и VD2 и добавить к напряжению питания анодной цепи напряжение, полученное на выходе выпрямителя с диодами 8VD-3 и 8VD-27. Однако в этом случае при возникновении неисправностей или замыканий в анодных цепях броски напряжения на выходе выпрямителя с диодами 8VD-3 и 8VD-27 могут явиться причиной выхода из строя транзисторов, питаемых от этого выпрямителя.

Делитель из резисторов 8R53—8R50 для создания напряжения фокусировки, включенный в телевизоре «Рекорд-102» на выходе высоковольтного выпрямителя, при напряжении, повышенном до 25 кВ, потребляет мощность около 3 Вт. Для уменьшения нагрузки на высоковольтный выпрямитель и на оконечный каскад строчной развертки для создания фокусирующего напряжения вместо этого делителя следует использовать отдельный выпрямитель с кенотроном V1 (рис. 17). Для уменьшения тока, потребляемого цепью фокусировки, резистор 8R60 нужно отключить от корпуса и подключить к конденсатору вольтодобавки 8С31, на котором имеется напряжение около 1 кВ.

В цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки варистор 8R43 используется в качестве импульсного выпрямителя с большой стабильной отсечкой, определяемой рабочим напряжением этого варистора. Отрицательное напряжение, полученное на выходе этого выпрямителя,

подается на управляющую сетку лампы 8V2 оконечного каскада и используется для автоматического регулирования ее режима. Чтобы чувствительность такого регулирования была высокой, варистор должен выпрямлять лишь малую отсеченную часть от большого импульсного напряжения, претерпевающую большие колебания из-за нестабильностей.

Для увеличения глубины регулирования последовательно с варистором 8R43 следует включить дополнительный варистор R1 и увеличить импульсное напряжение, подаваемое на эти варисторы. Для этого дополнительный варистор R1 соединяется с выводом 4 отдельной обмотки ТВС. Напряжение, снимаемое с переменного резистора 8R46, необходимо для установки рабочих точек на характеристике варисторов 8R43 и R1. В телевизоре «Рекорд-102» в качестве этого напряжения используется напряжение вольтодобавки, вырабатываемое в оконечном каскаде строчной развертки на конденсаторе 8C31. Это положительное напряжение частично компенсирует отрицательное напряжение на выходе импульсного выпрямителя с варистором 8R43. При этом возникает положительная обратная связь, уменьшающая глубину стабилизации динамического режима оконечного каскада. Дополнительного увеличения глубины стабилизации можно достичь, используя в качестве положительного напряжения, подаваемого на варисторы 8R43 и R1, стабилизированное напряжение, полученное на имеющемся в телевизоре варисторе 7R12. Резисторы 8R47 и 8R72 и конденсатор 8C27 в этом случае не нужны и их необходимо отключить.

Чтобы цепь стабилизации глубже компенсировала колебания напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя, возникающие из-за падения напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона 8V4 и на повышающей обмотке, конденсатор 8C26 необходимо отключить. При этом на варисторы 8R43 и R1 через конденсатор 8C25 наиболее полно передается импульсное напряжение с дополнительной обмотки 13—14 ТВС, имеющей сильную связь с повышающей обмоткой.

Чтобы на повышающей обмотке ТВС получить импульсное напряжение свыше 25 кВ, необходимо в цепь вольтодобавки 8V3, 8C31 включить обмотку 3—1, а также настроить колебательный контур, в который входит индуктивность обмоток ТВС, строчных отклоняющих катушек и все распределенные емкости, на частоту, соответствующую меньшей длительности обратного хода. С этой целью на ТВС надо переключить выводы 6—5 и 3, а емкость конденсатора 8C30 нужно уменьшить до 33 пФ или отключить его совсем (рис. 17). Кроме того, нужно изменить форму пилообразно-импульсного напряжения, поступающего на управляющую сетку лампы 8V2 оконечного каскада строчной развертки. Для этого в цепь, где это напряжение формируется, включается дополнительный конденсатор C1.

После этих переделок при выключенной цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада (конденсатор 8C25 отключен) напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя значительно превышает 25 кВ, что позволяет получить достаточную глубину стабилизации при необходимом размахе пилообразного тока в строчных отклоняющих катушках и требуемом размере изображения по горизонтали. Необходимый размер изображения по горизонтали устанавливают, изменяя положение рабочих точек варисторов 8R43 и R1 с помощью переменного резистора 8R46.

В телевизоре «Рекорд-102» последовательно с каждой из строчных катушек

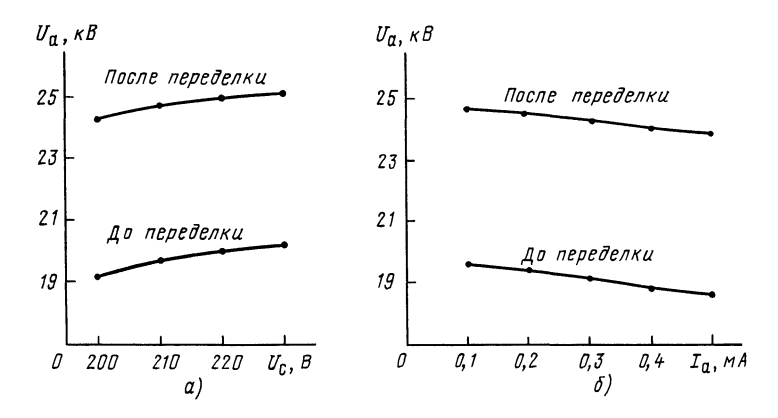


Рис. 18. Характеристики стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя в телевизоре «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40):

а — до модернизации; *б* — после модернизации

отклоняющей системы включены полуобмотки симметрирующей катушки 11L1. Ферритовый сердечник, вводимый либо в одну, либо в другую полуобмотку (либо на одинаковую глубину в обе полуобмотки) увеличивает их индуктивность и уравнивает ампер-витки в строчных отклоняющих катушках. Однако, как показывает практика, выравнивать ампер-витки в таких широких пределах нет необходимости, так как индуктивности строчных отклоняющих катушек различаются незначительно. В то же время симметрирующая катушка с введенным сердечником обладает значительной индуктивностью и оказывает существенное сопротивление отклоняющему току. Чтобы уменьшить мощность, рассеиваемую на симметрирующей катушке, можно удалить из нее сердечник, а симметрирование ампер-витков отклоняющих катушек производить замыканием одной из полуобмоток симметрирующей катушки, ориентируясь на получение наименьших трапециевидных искажений растра.

На рис. 18 приведены характеристики стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки и напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя в телевизоре «Рекорд-102» до и после модернизации. При изменении напряжения питающей сети в пределах от —10 до +5 % (от 200 до 230 В) напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя изменялось до переделки от 19,2 до 20,2 кВ (на 5 %). После переделки эти изменения оказались в пределах от 24,3 до 25,1 кВ, т. е. составили 3 %. При колебаниях тока нагрузки от 0 до 0,5 мА изменения напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя составили до переделки от 20 до 18,6 кВ (около 6 %) и после переделки от 24,9 до 23,8 (около 4 %).

Достигнутая после переделки степень стабилизации напряжения на выходе высоковольтного выпрямителя позволяет при установке в телевизор «Рекорд-102» кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц не применять в качестве стабилизатора высокого ускоряющего напряжения шунтовой триод, бесполезно потребляющий при малых

яркостях изображения значительный ток и являющийся к тому же источником рентгеновского излучения.

Для питания цепи накала кенотрона V1 — выпрямителя фокусирующего напряжения — на керне трансформатора 8Т4 нужно разместить обмотку из одного витка провода с усиленной изоляцией. Эту обмотку следует закрепить так, чтобы предотвратить касание ею галеты повышающей обмотки ТВС. Возникающий при таком касании коронный разряд может значительно ухудшить работу цепи стабилизации и может явиться причиной помех на изображении.

Конденсатор фильтра С2 на выходе выпрямителя фокусирующего напряжения следует включить последовательно с конденсатором фильтра 8С34 высоковольтного выпрямителя. Это дает возможность при повышенном до 25 кВ напряжении использовать прежний конденсатор 8С34, рассчитанный на рабочее напряжение 20 кВ. Кроме того, при таком включении напряжение на фокусирующий электрод кинескопа подается с емкостного делителя, образованного конденсаторами С2 и 8С34. Благодаря этому при изменении тока лучей кинескопа напряжение на его аноде и фокусирующем электроде меняется пропорционально, что позволяет сохранить хорошую фокусировку при значительном изменении яркости изображения.

Кроме изменений в блоке строчной развертки и блоке питания для улучшения качества изображения и более полного использования лучших характеристик кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц следует внести некоторые изменения в цепь привязки видеосигнала к уровню черного. В телевизоре «Рекорд-102» применена цепь привязки видеосигнала к уровню черного по задней площадке бланкирующего импульса. Привязка осуществляется в цепи управляющей сетки лампы 2V10 оконечного каскада усиления яркостного сигнала E'_Y. В этой схеме на диоды 8VD25 и 8VD35 подаются импульсы, сформированные с помощью дифференцирующей цепи 2С56, 8R34 из среза синхроимпульсов, выделяющихся в анодной цепи триода 2V8, являющегося усилителем синхроимпульсов (рис. 19). Сформированные таким образом импульсы совпадают не с серединой задней площадки бланкирующих импульсов, а только с ее началом и частично — со срезом синхроимпульсов в полном видеосигнале. В результате цепь привязки работает с ошибками и уровень черного ощутимо меняется так при регулировании контрастности, так и при изменении содержания изображения.

Чтобы улучшить работу цепи привязки, для нее необходимо сформировать импульсы из среза импульсов обратного хода строчной развертки, выделяющихся на обмотке трансформатора 8Т4. По сравнению со строчными синхроимпульсами импульсы обратного хода строчной развертки имеют большую длительность, и их срез совпадает со средней частью задней площадки бланкирующих импульсов. Провод, подключенный к точке соединения диодов 8VD25, 8VD35 и резистора 8R34, от вывода 14 блока УПЧИ надо отключить и подключить через конденсатор С2, образующий вместе с резистором 8R34 дифференцирующую цепь, к выводу 4 выходной обмотки трансформатора 8Т4.

Видеосигнал отрицательной полярности, поступающий на цепь привязки с диодами 8VD25 и 8VD35, выделяется на нагрузке 8R32 и 8R33 катодного повторителя с триодом 2V9. Под действием отрицательных импульсов, поступающих на сетку, крутизна этого триода уменьшается, а выходное сопротивление катодного повторителя увеличивается. При этом увеличивается

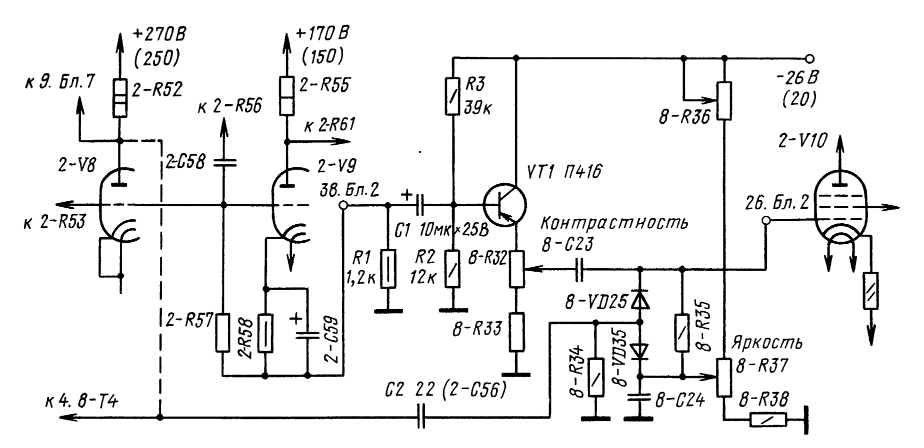


Рис. 19. Модернизированная схема привязки к уровню черного и регулировки контрастности в телевизоре «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40)

длительность фронта импульсов видеосигнала (что существенно снижает четкость изображения) и ухудшается работа цепи привязки.

Чтобы дополнительно улучшить работу цепи привязки и повысить четкость изображения, необходимо между переменным резистором 8R32 (регулятором контрастности) и триодом 2V9 включить эмиттерный повторитель на транзисторе VT1. Под действием отрицательных импульсов видеосигнала, поступающих на базу транзистора, крутизна его увеличивается, а выходное сопротивление эмиттерного повторителя уменьшается. Это позволяет существенно уменьшить длительность фронта импульсов видеосигнала, выделяющегося на переменном резисторе 8R32, несмотря на то, что он вносит значительную паразитную емкость в нагрузку эмиттерного повторителя. Кроме того, зарядка конденсаторов C2 и 8C23 в цепи привязки будет происходить через уменьшенное выходное сопротивление эмиттерного повторителя, что существенно улучшает работу этой цепи. Транзистор VT1 и все детали эмиттерного повторителя нужно смонтировать на дополнительной небольшой монтажной плате и расположить ее в непосредственной близости от переменного резистора 8R32.

Надежная работа цепи привязки не только улучшает качество изображения, но и облегчает работу цепи стабилизации высокого ускоряющего напряжения. Если жесткой привязки видеосигнала к уровню черного нет, то диапазон изменения токов лучей кинескопа расширяется и при этом трудней становится обеспечить необходимую стабильность ускоряющего напряжения.

При существующей схеме включения кинескопа в телевизоре «Рекорд-102» в случае возникновения неисправностей в яркостном и цветоразностных видеоусилителях токи лучей могут чрезмерно увеличиваться. Это не только сокращает срок службы кинескопа, но и может явиться причиной его порчи из-за возникающих в таких случаях перегревов и деформаций цветоделительной маски. Чтобы избежать этого, в телевизор «Рекорд-102» необходимо ввести цепь ограничения максимального тока для каждого луча кинескопа (рис. 20).

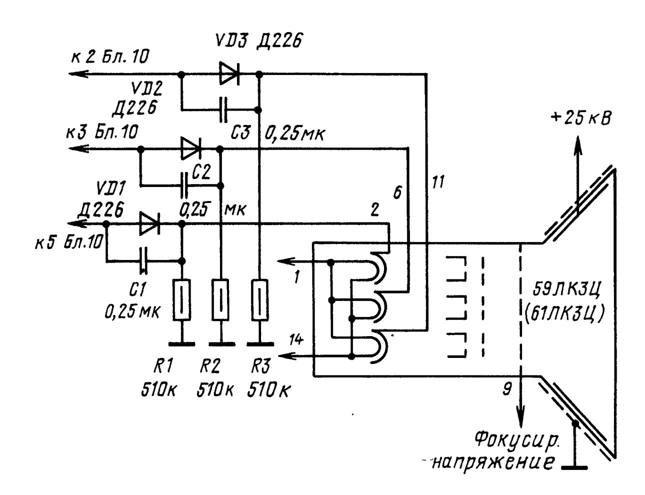


Рис. 20. Схема ограничения тока лучей кинескопа для телевизора «Рекорд-102» (ЛПЦТ-40)

Цепь для одного из лучей состоит из диода VD1, резистора R1 и конденсатора C1. В нормальном состоянии диод VD1 открыт, и видеосигнал с выхода яркостного видеоусилителя выделяется на резисторе R1 и поступает на катод кинескопа. Если ток луча превысит 400 мкА, то падение напряжения на резисторе R1 за счет этого тока оказывается больше, чем напряжение, приложенное к аноду диода VD1, и он закрывается. После этого дальнейшее нарастание тока лучей ограничивается в результате возникновения отрицательной обратной связи по току благодаря включению резистора R1 с большим сопротивлением в цепь катода кинескопа. Конденсатор C1 служит для передачи видеосигналов в те моменты времени, когда диод VD1 закрывается.

Стабильность частоты задающего генератора строчной развертки в телевизоре «Рекорд-102» можно улучшить, заменив конденсатор 6С5 в стабилизирующем контуре. Вместо имеющегося в этом контуре конденсатора, следует установить новый с такой же емкостью типа КСО или КСГ-4 группы Г, обладающий лучшей стабильностью и в меньшей степени изменяющий свою емкость при прогреве телевизора.

На стабильность частоты задающего генератора строчной развертки оказывает влияние и качество лампы 6V1. Из-за пониженной крутизны характеристики, а также из-за ухудшения изоляции катод — нить накала лампы при длительной эксплуатации телевизора стабильность частоты строк ухудшается и может возникнуть модуляция вертикальных кромок изображения переменным напряжением из цепи накала. Поэтому из используемых в телевизоре ламп 6Ф1П для задающего генератора строчной развертки нужно подобрать такую, которая обеспечит необходимую стабильность частоты этого генератора и не внесет сколь-нибудь заметную модуляцию вертикальных кромок изображения.

После замены конденсатора 6С5 и лампы 6V1 во время приема телепередачи необходимо подстроить стабилизирующий контур с катушкой 6L1. Для этого

сначала надо замкнуть отрезком провода выводы этой катушки и вынуть из панели лампу 2V8. Затем установив движок переменного резистора 8R39 в среднее положение и вращая ось подстроечного резистора 6R10, следует подобрать частоту задающего генератора строчной развертки такой, при которой на экране появится движущееся незасинхронизированное изображение. Далее надо разомкнуть выводы катушки 6L1 и, вращая ее сердечник, опять добиться появления на экране медленно движущегося незасинхронизированного изображения. После этого надо вставить в панель лампу 2V8 и, переключая каналы, убедиться в устойчивости синхронизации изображения на всех принимаемых программах.

Для установки кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц футляр телевизора «Рекорд-102» необходимо переделать. Переднюю панель, отражательную доску громкоговорителя и дверку люка необходимо удалить. Кромки боковой поверхности футляра нужно нарастить полосками из древесно-стружечной плиты шириной 40 и толщиной 15 мм. Внешняя поверхность полосок фанеруется под ценные породы дерева или оклеивается пленкой с рисунком под дерево. Полоски крепятся шурупами с внутренней стороны к четырем уголкам, установленным в углах футляра. Кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц крепятся имеющимися на их бандаже кронштейнами к боковым стенкам футляра с помощью болтов и угольников подходящего размера. Хвостовая часть горловины закрепленных таким образом кинескопов должна проходить через окно в шасси вплотную к нижней его кромке. При откидывании шасси панель кинескопов должна сниматься.

Имеющаяся в телевизоре «Рекорд-102» петля размагничивания кинескопа 40ЛК3Ц заменяется аналогичной петлей, применяемой для кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц. Новая петля включается так же, как и заменяемая. Для экранирования колбы можно использовать готовый экран от любых телевизоров, где применяются эти кинескопы.

Платы блока № 4 баланса белого и блока № 5 динамического сведения лучей закрепляются под экраном кинескопов таким образом, чтобы было удобно оперировать регуляторами на этих блоках. Громкоговоритель укрепляется на небольшой отражательной доске в левом углу футляра на передней панели. В качестве передней панели можно использовать, например, соответственно переделанную маску от телевизора «Электрон», где бандаж кинескопа выступает за края маски.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ-59-II, «РАДУГА-701» и «РУБИН-401» ПРИ ЗАМЕНЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В эксплуатации находится много унифицированных цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II, выпущенных несколькими заводами под различными наименованиями, и некоторое количество телевизоров «Радуга-701» и «Рубин-401», в которых в качестве шунтовых стабилизаторов высокого напряжения

используются стабилизирующие триоды ГП-5 и 6С20С. Принцип работы таких шунтовых стабилизаторов аналогичен принципу работы газовых или полупроводниковых стабилитронов. При этом ток нагрузки высоковольтного кенотрона поддерживается на одном и том же уровне, соответствующем максимальному току лучей кинескопа. Из-за изменения освещенности передаваемого изображения суммарный ток лучей кинескопа претерпевает колебания в пределах 0 ... 1 мА. Если не применять стабилизирующий триод, то из-за падения напряжения на относительно большом внутреннем сопротивлении кенотрона напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя может колебаться на 20 ... 25 %. Происходящее при этом изменение чувствительности приводит к нарушению сведения лучей и к появлению цветной бахромы и цветных окантовок, особенно заметных на монохромном изображении. Нарушается также статический и динамический баланс белого. В итоге ухудшается четкость и возникает нежелательное подкрашивание монохромных и цветных изображений.

В выпущенных ранее унифицированных телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11 и во всех телевизорах УЛПЦТ(И)-61-II, выпуск которых продолжается, необходимая стабильность высокого напряжения (10 %) достигнута без применения стабилизирующих триодов, благодаря использованию селенового выпрямителя с меньшим, чем у кенотронов внутренним сопротивлением. Из-за возрастания суммарного тока лучей кинескопа увеличивается нагрузка на оконечный каскад строчной развертки и импульсные токи и напряжения, развиваемые в обмотках выходного строчного трансформатора, уменьшаются. Имеющаяся в телевизорах цепь стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки стремится поддерживать постоянным уровень вырабатываемых токов и напряжений и благодаря этому выступает также и в роли стабилизатора высокого напряжения.

При передаче неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается мощность около 20 ... 25 Вт. Из-за высокого ускоряющего напряжения (25 кВ) этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым устанавливаются экраны, ухудшающие тепловой режим телевизора. Поэтому при выходе из строя стабилизирующего триода, а также при иных других ремонтных работах в телевизоре, имеет смысл внести в схему небольшие изменения и отказаться от дальнейшего использования стабилизирующего триода. Казалось бы, с этой целью достаточно заменить высоковольтный кенотрон селеновым или другим полупроводниковым выпрямителем с меньшим, чем у кенотрона внутренним сопротивлением. Однако паразитная емкость, подключаемая при этом к высоковольтной обмотке выходного трансформатора, сильно расстроит контур с этой обмоткой. Как известно, указанный контур должен быть точно настроен на третью гармонику колебаний обратного хода с целью достижения наибольшего напряжения на повышающей обмотке и для уменьшения импульсного напряжения на аноде лампы оконечного каскада строчной развертки.

Для исключения стабилизирующего триода можно также заменить не только кенотрон, но и выходной строчной трансформатор и установить новый (типа ТВС-90 ЛЦ5), используемый в телевизорах с селеновым выпрямительным блоком

УН8,5/25-1,2. Однако такая реконструкция довольно сложна и требует значительных затрат.

Можно исключить стабилизирующий триод, не производя замены выходного строчного трансформатора и высоковольтного кенотрона, и достичь практически идеальной стабильности высокого напряжения. Это удается сделать, применив в цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада вместо двухэлектродного нелинейного элемента (варистора) — трехэлектродный (триод) и подав на его управляющий электрод напряжение, несущее информацию об изменении токов лучей кинескопа. Как и варистор, триод по анодной цепи будет работать выпрямителем импульсов напряжения обратного хода с большой отсечкой. Величина и стабильность начальной отсечки по анодной цепи триода зависит от опорного напряжения в его сеточной цепи.

Такая схема при отсутствии токов лучей будет, как обычно, стабилизировать динамический режим оконечного каскада, а при увеличении указанных токов — будет изменять этот режим с целью выработки на обмотках выходного трансформатора избыточного напряжения, компенсирующего падение напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При этом из-за изменения амплитуды вырабатываемых оконечным каскадом отклоняющих токов несколько изменяется размер изображения по горизонтали. Однако эти небольшие изменения размера происходят лишь при смене передаваемых сцен или при изменении их освещенности и поэтому в динамике, присущей таким изображениям, изменения размера почти не заметны. В то же время благодаря применению такой цепи глубокие изменения тока лучей не влияют на их сведение и на баланс белого.

Для реализации описываемой схемы в телевизорах УЛПЦТ-59-II (рис. 21) вместо удаленного варистора 3R18 необходимо включить один триод V1 лампы 6Н1П и подать на его управляющую сетку напряжение, ранее подававшееся на сетку триода ГП-5. Из-за включения вместо варистора триода V1, коэффициент усиления цепи обратной связи устройства стабилизации динамического режима резко возрастает. Поэтому надо уменьшить сопротивление резисторов 3R59 и 3R61, на которых выделяется напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа и уменьшить импульсное напряжение, подаваемое на анод триода (переключить конденсатор 3С19 с выхода 5 на выход 7 строчного трансформатора). При большом внутреннем сопротивлении кенотрона 3V5, находившегося в длительной эксплуатации, вместо двух указанных резисторов надо оставить один (3R59). При включении нового кенотрона внутреннее сопротивление у которого меньше, сопротивление резистора 3R59 надо снизить до 300 кОм. На катод триода V1 в качестве опорного напряжения надо подать стабилизированное напряжение 30 В, имеющееся в блоке питания телевизора. С этим стабилизированным опорным напряжением в цепи сравнивается часть напряжения, снимаемого с резистора 3R59, и часть напряжения вольтодобавки, образующегося на конденсаторе 3С26. При этом колебания питающей сети не влияют на мощность, вырабатываемую оконечным каскадом.

На сетку триода V1 необходимо подать регулирующее напряжение с гораздо меньшим размахом, чем на сетку лампы ГП-5. Поэтому переменный резистор 3R63, с которого снимается регулирующее напряжение, и фильтр 4R17, 3С45 надо включить по новому так, как показано на рис. 21. При таком включении резистора 3R63 изменения положения его движка мало влияют на постоянную времени

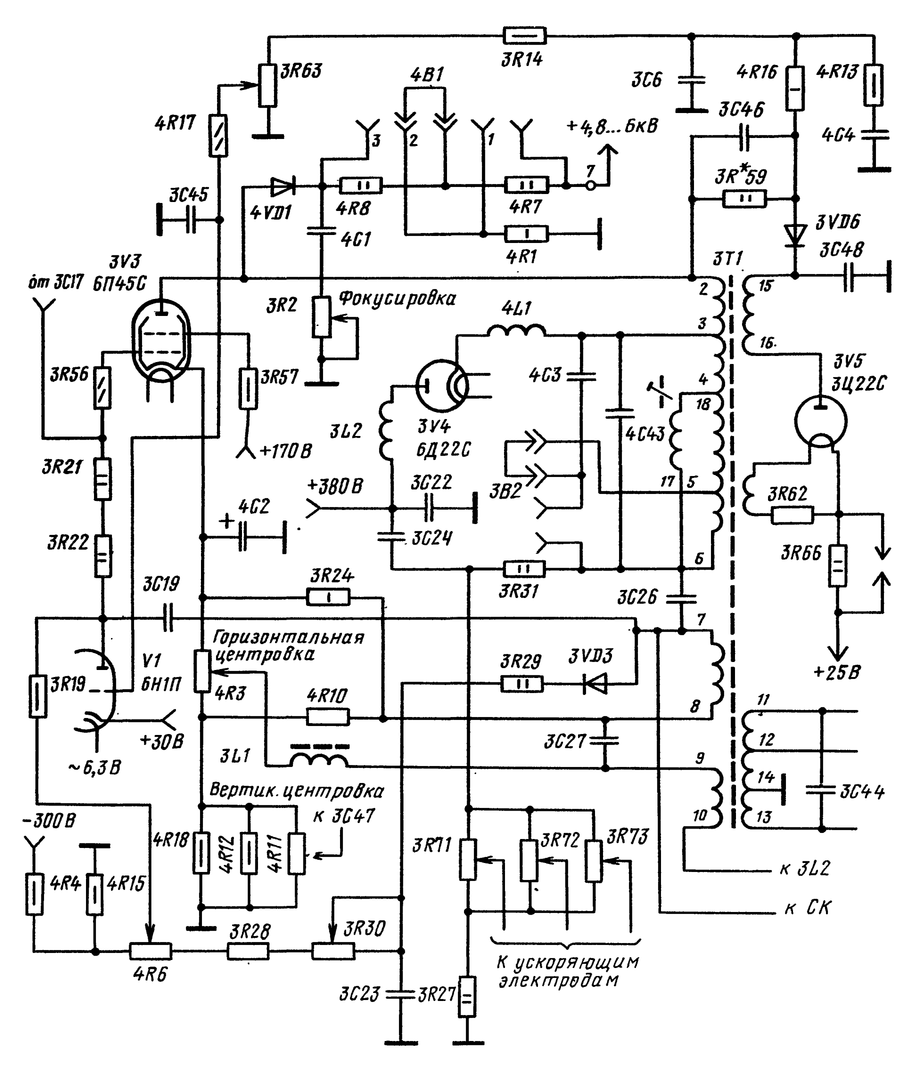


Рис. 21. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59-II

регулирования, определяемую фильтром 4R16, 3C6, 4R13, 4C4, в котором используются имеющиеся в телевизоре элементы. С помощью переменного резистора 3R63 и переключателя 3B2 устанавливают необходимое напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя с кенотроном 3V5 при требуемом размере изображения по горизонтали. Подбирая сопротивление резистора 3R59, можно достичь полной компенсации падения напряжения на внутреннем сопротивлении кенотрона. При малом сопротивлении

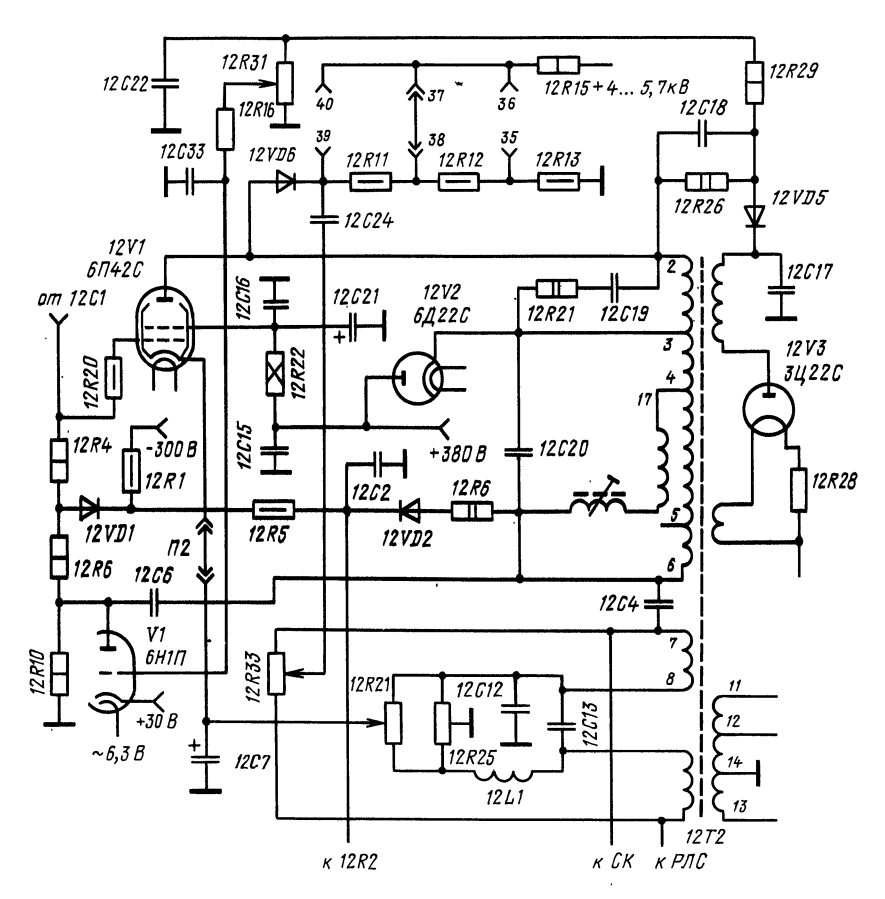


Рис. 22. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Радуга-701»

этого резистора компенсация будет неполной, а при большом сопротивлении возникает перекомпенсация: при увеличении тока лучей напряжение на выходе высоковольтного выпрямителя растет. Переменные резисторы 4R6 и 3R30 используют в дальнейшем лишь для установки закрывающего отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 3V3 при отключенной лампе задающего генератора 3V1.

При применении описанной цепи в телевизоре «Радуга-701» надо вместо варистора 12R9 также включить один триод дополнительной лампы V1 (рис. 22), на катод которого следует подать стабилизированное опорное напряжение 30 В от блока питания телевизора. Резисторы 12R3, 12R17, 12R30, конденсаторы 12C9, 12C11 и диод 12VD4 следует исключить. Конденсатор 12C6 нужно переключить с вывода 5 на вывод 6 или 7 трансформатора 12T2. Вывод резистора 12R29 от одного вывода резистора 12R31 отключить и подключить к другому его выводу, соединенному с конденсатором 12C22. Резистор 12R16 включают между

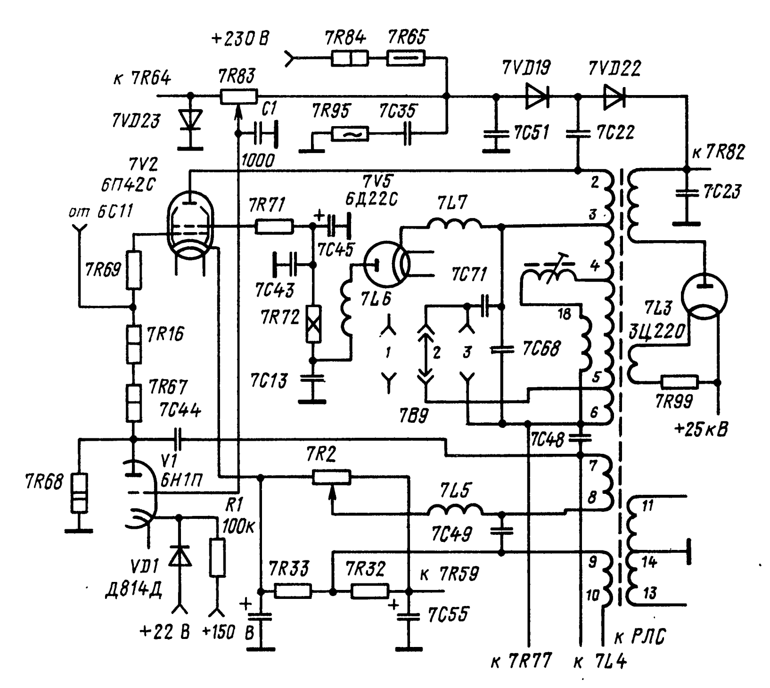


Рис. 23. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1»

подвижным контактом переменного резистора 12R31 и сеткой триода V1, соединенной с шасси через конденсатор 12С33. Эти переключения необходимы для предотвращения попадания импульсных напряжений на переменный резистор 12R31 и для сохранения прежней постоянной времени в цепи регулирования. В зависимости от качества кенотрона 12V3 и от его внутреннего сопротивления вместо резистора 12R26 необходимо установить новый — с сопротивлением 300 ... 390 кОм или оставить старый резистор.

Схема замены стабилизирующего триода ГП-5 в телевизоре «Рубин-401-1» приведена на рис. 23. Здесь вместо варистора 7R73 нужно также включить один триод дополнительной лампы V1. Импульсное напряжение на анод надо подать через конденсатор 7С44 не с 5, а с 7 вывода выходного строчного трансформатора, а на катод — стабилизированное опорное напряжение 35 В, сформированное из стабилизированного напряжения 22 В, имеющегося в телевизоре, и напряжения, выделяющегося на стабилитроне VD1. Кроме этого, следует поменять места включения резисторов 7R65 и 7R83. Вместо резистора 7R83 надо включить резистор 7R65, а в ту цепь, где ранее был включен резистор 7R65, нужно поставить переменный резистор 7R83, с подвижного контакта которого будет сниматься регулирующее напряжение на сетку триода V1. Резистор 7R68 от переменного резистора 7R76 следует отключить и подключить к корпусу. Необходимая компенсация падения напряжения на высоковольтном кенотроне подбирается изменением сопротивления резистора 7R65 или 7R84. Требуемый размер

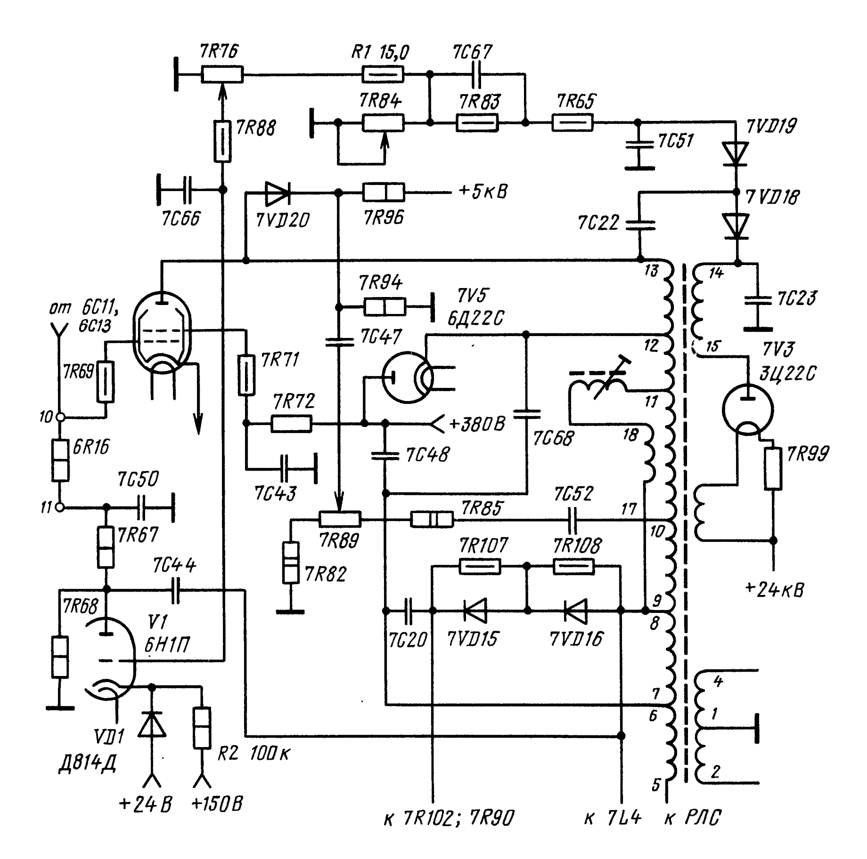


Рис. 24. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1» первой модели (заменена лампа ГП-5)

изображения по горизонтали и напряжение на аноде кинескопа при малом токе его лучей устанавливаются подбором напряжения на сетке триода V1 с помощью переменного резистора 7R83 и подбором длительности обратного хода — подключением конденсатора 7С71 к различным частям анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки (переключателем 7В9).

В телевизорах «Рубин-401-1» первых выпусков включение обмоток выходного строчного трансформатора и цепи формирования управляющего напряжения для стабилизирующего триода ГП-5 выполнены по схеме, отличающейся от схемы на рис. 23. При замене стабилизирующего триода ГП-5 изменения в таких телевизорах надо выполнить по схеме на рис. 24, в которой вместо варистора 7R73 также включается один триод дополнительной лампы V1. Для уменьшения импульсного напряжения, поступающего на анод этого триода, конденсатор 7С44 нужно переключить с вывода 10 на вывод 8 строчного трансформатора. На катод триода V1 следует подать стабилизированное опорное напряжение 37 В, полученное в результате сложения стабилизированного напряжения 24 В,

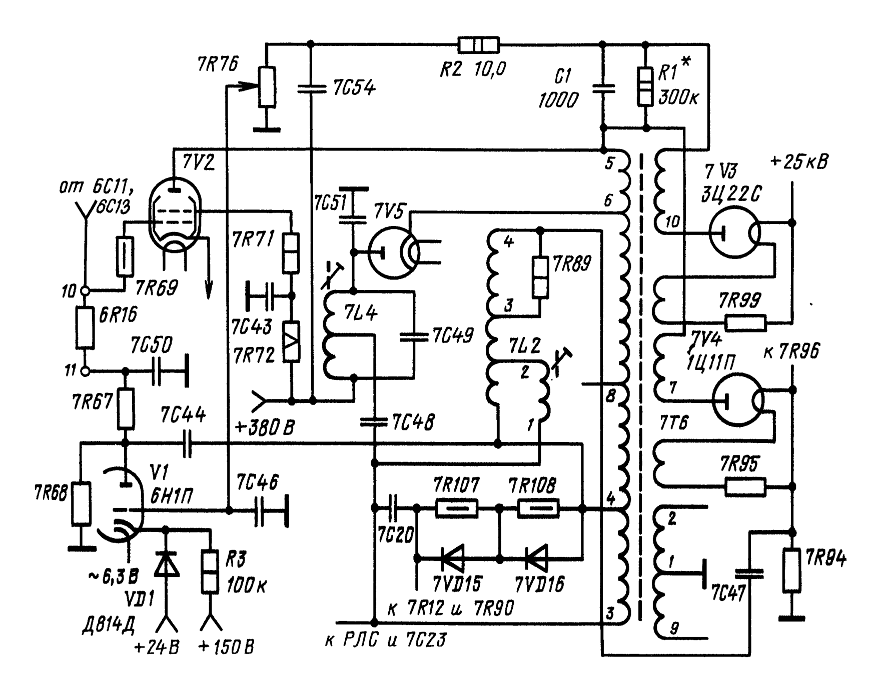


Рис. 25. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизора «Рубин-401-1» первой модели (заменена лампа 6С20С)

имеющегося в телевизоре, и напряжения, выделяющегося на дополнительном стабилитроне VD1. Резистор 7R100 и варистор 7R75 надо исключить. Переменный резистор 7R76 следует использовать для регулирования напряжения на сетке триода V1 и подключить через дополнительный резистор R1 к точке соединения резисторов 7R83 и 7R84. Фильтр 7R88 7C54, имевшийся в цепи сетки стабилизирующего триода ГП-5, надо включить в цепь сетки триода V1. Изменяя сопротивление переменного резистора 7R84, можно подбирать степень компенсации падения напряжения на высоковольтном кенотроне. Необходимое напряжение на аноде кинескопа при малом токе его лучей и при требуемом размере растра по горизонтали можно устанавливать, регулируя напряжение на сетке триода V1 с помощью переменного резистора 7R76 и подключая конденсатор 7C68 к различным точкам анодной обмотки выходного трансформатора строчной развертки (12 и 5, 12 и 7, 12 и 9, 12 и 10 или 12 и 11).

В телевизорах «Рубин-401» первой модели в качестве стабилизатора высокого напряжения использовался триод 6С20С, который, как и триод ГП-5, можно исключить. Повышающую обмотку выходного строчного трансформатора при этом надо отключить от его анодной обмотки. В разрыв включить цепь R1C1 (рис. 25), на которой будет выделяться напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа. Резисторы 7R83, 7R84, 7R85, 7R88, 7R100 и варисторы 7R73 и 7R82 нужно исключить, а переменный резистор 7R76 и конденсаторы 7C46 и 7C54 использовать в новой схеме (рис. 25). Вместо варистора 7R73 следует включить один триод

дополнительной лампы V1, на катод которого нужно подать стабильное опорное напряжение 37 В (напряжение с нового стабилитрона VD1 и стабилизированное напряжение 24 В от блока питания телевизора). На сетку — через делитель R2, 7R76 — часть напряжения, выделяющегося на резисторе R1 и часть напряжения из анодной цепи лампы 7V2. Для уменьшения импульсного напряжения, поступающего на анод триода V1, конденсатор 7С44 надо подключить к выводу 4 анодной обмотки выходного строчного трансформатора 7Т6. Степень компенсации падения напряжения на высоковольтном кенотроне можно будет устанавливать, изменяя сопротивление резистора R1, а напряжение на аноде кинескопа и необходимый размер растра — регулируя напряжение на сетке триода V1 с помощью переменного резистора 7R76.

Во всех телевизорах, подвергаемых описанной реконструкции, панель лампы V1 можно установить вместо панели ламп ГП-5 или 6С20С.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ-59-II-10/11 И УЛПЦТ(И)-61-II ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Удовлетворительная стабильность высокого напряжения (10 %) достигнута в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11-12 и УЛПЦТ(И)-61-II многих типов без применения стабилизирующего триода ГП-5 благодаря использованию селенового выпрямительного блока УН8,5/25-1,2 с меньшим, чем у кенотронов внутренним сопротивлением. Блок УН8,5-25-1,2 является выпрямителем с утроением напряжения, и это дает возможность уменьшить число витков в повышающей обмотке, увеличить надежность и упростить конструкцию выходного трансформатора строчной развертки. Напряжение на фокусирующий электрод кинескопа снимается с первой секции утроителя напряжения, что позволяет сохранить хорошую фокусировку благодаря одновременным и пропорциональным изменениям фокусирующего и ускоряющего напряжений.

Из-за разброса параметров селеновых выпрямителей стабильность высокого напряжения может иногда быть хуже 10 %, а при разбросе параметров у некоторых кинескопов даже при стабильности 10 % часто наблюдается довольно заметное ухудшение сведения лучей и нарушение баланса белого. При достигнутом в телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11-12 и УЛПЦТ(И)-61-II упрощении схемы не удается использовать некоторые экземпляры блоков УН8,5/25-1,2 и отдельные экземпляры кинескопов. Если же модернизировать оконечный каскад строчной развертки и использовать цепь стабилизации высокого напряжения, то в выпрямителе можно применить блоки УН8,5/25=1,2 с любыми параметрами и, что самое главное, некоторые кинескопы, считающиеся для серийных телевизоров УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ(И)-61-II некондиционными.

Модернизация оконечного каскада строчной развертки, которую необходимо проделать для стабилизации высокого напряжения, сводится к замене двухэлектродного выпрямителя — варистора R48 трехэлектродным выпрямителем — триодом дополнительной лампы V1 (рис. 26). Этот триод по анодной цепи также

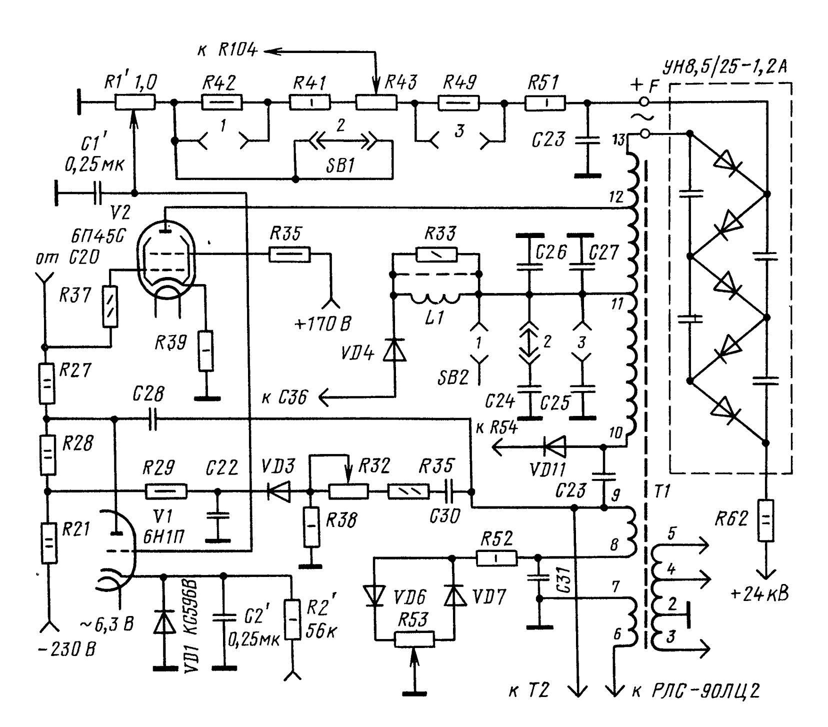


Рис. 26. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ-59/II-10/11 и УЛПЦТ(И)-61-II с улучшенной стабильностью высокого напряжения

является выпрямителем импульсов напряжения обратного хода и вполне заменяет варистор в цепи стабилизации динамического режима оконечного каскада строчной развертки. Для стабилизации высокого ускоряющего напряжения на сетку триода V1 подается часть напряжения, вырабатываемого блоком УН8,5/25-1,2. При этом режим оконечного каскада изменяется так, чтобы компенсировать колебания высокого напряжения, возникающие как из-за изменения токов лучей кинескопа, так и по иной другой причине (старение выпрямителя, утечки напряжения по стеклу кинескопа при эксплуатации телевизора в запыленных помещениях или с повышенной влажностью и т. п.).

Чтобы работа цепи стабилизации не зависела от изменения напряжения питающей сети, на катод триода V1 следует подать стабилизированное опорное напряжение с дополнительного стабилитрона VD1. Напряжение на сетку триода V1 снимается с переменного резистора R1, включенного в цепь делителя напряжения фокусировки. Необходимое напряжение на аноде кинескопа и требуемый размер растра устанавливаются подбором напряжения на сетке триода V1 с помощью переменного резистора R1 и переключением конденсаторов C24 и C25 с помощью переключателя SB2.

Описанная цепь стабилизации стремится компенсировать падение напряжения на селеновых выпрямителях блока УН8,5/25-1,2 за счет увеличения мощности,

развиваемой оконечным каскадом строчной развертки. При этом из-за колебаний тока лучей кинескопа меняется размер изображений по горизонтали. Как уже отмечалось, эти изменения происходят при смене сюжета или освещенности передаваемого изображения. Динамика, присущая подобным изображениям, делает такие изменения незаметными. Изменения напряжения на аноде кинескопа в зависимости от суммарного тока его лучей, например, в телевизоре УЛПЦТ-59-II-10/11 до введения стабилизации этого напряжения и после существенно отличаются. Напряжение на аноде кинескопа при колебаниях тока лучей 0 ... 1 мА до введения стабилизации изменяется на 3 кВ (24 ... 27 кВ). После замены варистора R48 лампой V1 аналогичные колебания тока лучей приводят к изменению напряжения на аноде кинескопа менее, чем на 1 кВ.

Вместо стабилитрона VD1 типа КС596В здесь можно применить стабилитроны КС620А, Д817Г или варисторы СН1-1-1-100, СН1-1-1-120.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЦВЕТНЫХ И ЧЕРНО-БЕЛЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ТВС

В цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59-II различных модификаций в оконечных каскадах строчной развертки применен трансформатор ТВС-90ЛЦ2 с повышающей обмоткой, рассчитанной на получение импульсного напряжения, превышающего 25 кВ. Аноды цветных кинескопов 59ЛК3Ц питаются выпрямленным напряжением 24 ... 25 кВ. При отсутствии токов лучей кинескопа избыток напряжения гасится на внутреннем сопротивлении высоковольтного кенотрона 3Ц22С, благодаря протеканию через него тока шунтового стабилизатора на триоде ГП-5. Если токи лучей кинескопа увеличиваются, то ток через шунтовой стабилизатор уменьшается так, чтобы суммарный ток через высоковольтный кенотрон и падение напряжения на нем были неизменными. Этим и обеспечивается постоянство выпрямленного напряжения при колебаниях токов лучей кинескопа.

Как уже отмечалось, при воспроизведении неярких изображений на аноде стабилизирующего триода бесполезно рассеивается значительная мощность. Из-за большого анодного напряжения этот триод является источником нежелательного рентгеновского излучения, для борьбы с которым установлены защитные экраны, ухудшающие тепловой режим телевизора и ТВС. Тепловой режим ТВС оказывается тяжелым также из-за протекания через его повышающую обмотку максимального тока высоковольтного кенотрона. В силу этих причин наиболее частой неисправностью ТВС является перегрев и пробой повышающей обмотки.

Обнаружить такую неисправность ТВС можно наощупь. Для этого нужно выключить телевизор, работавший 15 ... 20 мин, и осторожно дотронуться пальцами до галеты повышающей обмотки. Температура неисправной повышающей обмотки столь высока, что удержать на ней палец невозможно. Если нового трансформатора нет, то можно модернизировать старый ТВС. Для этого с него удаляют неисправную повышающую обмотку вместе с обмоткой связи и провод обмотки накала высоковольтного кенотрона, а напряжение 24 ... 27 кВ,

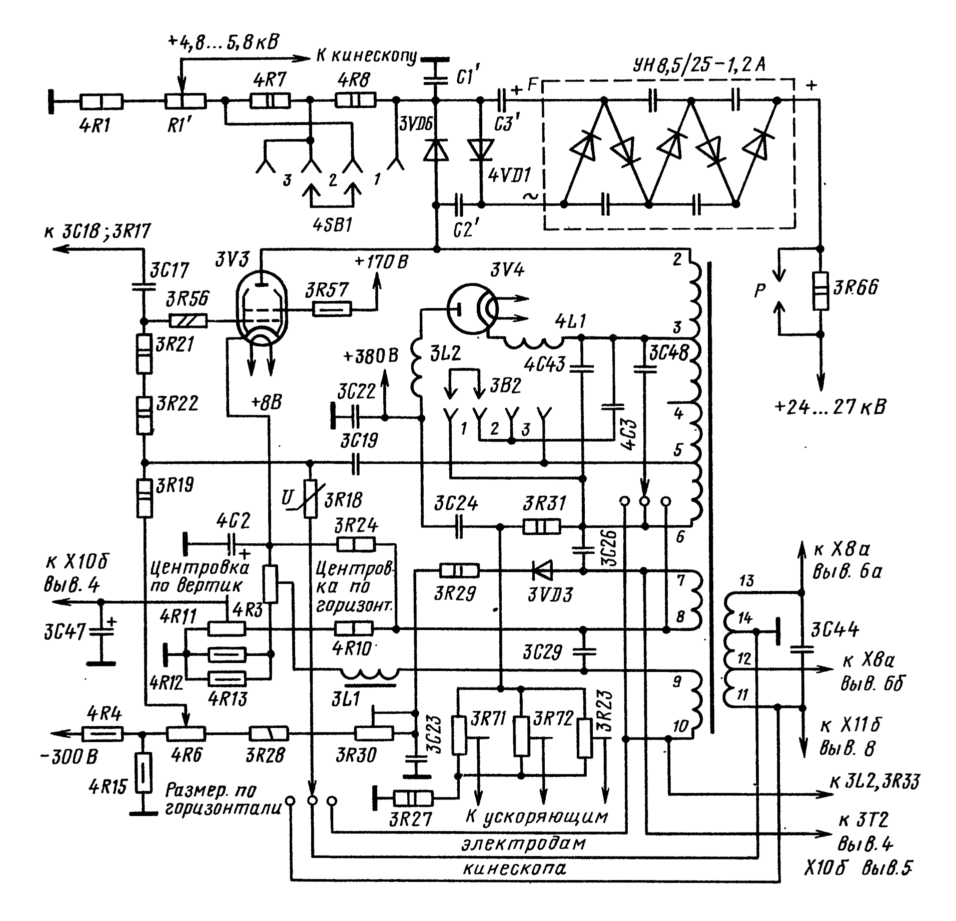


Рис. 27. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ(И)-59-II с выходным строчным трансформатором ТВС-90-ЛЦ-2 без повышающей обмотки

необходимое для питания анода кинескопа, получают, подключив к анодной обмотке ТВС (рис. 27) умножитель напряжения УН8,5/25-1,2-А и добавив к нему умножительную секцию с выпрямительными столбами 7ГЕ350АФ-С(3VD6) и 5ГЕ200АФ-С(4VD1), имеющимися в телевизоре.

Импульсное напряжение на анодной обмотке ТВС достигает 6,5 ... 7 кВ. Поэтому такой умножитель по схеме учетверения напряжения обеспечивает получение напряжения, требуемого для питания анода кинескопа. Благодаря наличию в умножителе УН8,5/25-1,2-А выводов ∞ и +F дополнительную умножительную секцию удается подключить на входе умножителя, где напряжения не превышают значений 6,5 ... 7 кВ. При этом облегчаются требования к монтажу дополнительной секции. Последующие секции, на которых развиваются напряжения до 24—27 кВ, заключены в умножителе УН8,5/25-

1,2-А, который представляет собой блок, залитый эпоксидной смолой, обеспечивающей необходимую изоляцию этих секций и исключающей возможность возникновения коронных разрядов и пробоев.

С первой дополнительной секции такого умножителя можно снять напряжение в цепь делителя напряжения питания фокусирующих электродов кинескопа. Поэтому в указанной секции надо использовать более мощный столб 7ГЕ350АФ-С. Напряжения, до которых заряжаются конденсаторы С′1 и С′2 в дополнительной секции, приблизительно равны, и при таком включении обратное напряжение на столбе 5ГЕ200 оказывается почти в 2 раза меньше, чем на столбе 7ГЕ350АФ-С. В дополнительной секции умножителя можно применить конденсаторы С1′ — С3′ емкостью 390 ... 510 пФ на рабочее напряжение не менее 10 кВ типа ПОВ, КОБ, КВИ или К15-4.

После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения удаляется панелька кенотрона, изоляционный чехол которой покрывается пылью и часто пробивается. Благодаря тому, что умножитель на селеновых столбах обладает меньшим, чем кенотрон, внутренним сопротивлением, становится ненужным шунтовой стабилизатор напряжения. При этом без шунтового стабилизатора колебания выпрямленного напряжения при максимальных изменениях токов лучей не превышают 10—12 % установленного значения, что дает возможность сохранить хорошее сведение лучей и удовлетворительный баланс белого.

После замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения следует настроить ТВС на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. При настройке надо добиться требуемого размера растра по горизонтали при напряжении на аноде кинескопа 24 ... 25 кВ. Это необходимо ввиду того, что после удаления повышающей обмотки изменяется индуктивность и общая емкость оставшихся на трансформаторе обмоток. Кроме того, надо изменить режим лампы оконечного каскада строчной развертки так, чтобы она развивала меньшую мощность. Это уменьшение выходной мощности следует сделать из-за того, что не нужно расходовать лишнюю мощность на шунтовом стабилизаторе, а также на внутреннем сопротивлении и в цепи накала высоковольтного кенотрона.

В результате модернизации и замены высоковольтного кенотрона умножителем напряжения и исключения шунтового стабилизатора значительно облегчается тепловой режим ТВС, сетевого трансформатора и всего телевизора. В итоге удлиняется срок службы и повышается надежность работы каждого из этих трансформаторов и ряда других узлов и деталей телевизора. Продление жизни выходного трансформатора строчной развертки становится актуальным ввиду того, что из-за своей неперспективности устаревший трансформатор ТВС-90-ЛЦ2 оказывается порой дефицитным. Так как исходное напряжение, умножаемое в секциях умножителя (6,5 ... 7 кВ), существенно ниже, чем номинальное напряжение для блока УН8,5/25-1,2 А, то повышается также надежность и удлиняется срок службы и этого блока.

Чтобы удалить с сердечника галету повышающей обмотки, находящуюся под ней обмотку связи и провод обмотки накала кенотрона, необходимо отпаять все провода, подключенные к ТВС. Затем снять его с шасси и отвинтить две гайки скобы, стягивающей половинки ферритового сердечника. После этого ножовочным полотном нужно отпилить галету повышающей обмотки. Делать это надо

осторожно, с тем, чтобы не расколоть заливку и не повредить анодную обмотку. С этой целью надо стараться отпиливать так, чтобы часть изоляции галеты повышающей обмотки осталась приклеенной к изоляции анодной обмотки. Затем следует в обратном порядке собрать трансформатор, установить его на шасси на прежнее место и припаять к его выводам отключенные провода.

Катушку с подстроечным сердечником, подключенную к выводу 4 анодной обмотки и к обмотке связи, нужно исключить. Селеновый столб 5ГЕ200АФ надо установить на место столба 7ГЕ350АФ, а столб 7ГЕ350АФ — на место 5ГЕ200АФ. Конденсатор 4C1 надо удалить, а на место переменного резистора регулятора фокусировки 4R2 установить новый переменный резистор R1′ с сопротивлением 3,3 мОм и включить его, как показано на рис. 27. На ось этого переменного резистора следует надеть ручку или трубочку из изоляционного материала, с тем чтобы при регулировке не было электрического контакта между рукой и осью.

Конденсатор 3C48 подключается к выводу 3 и к выводам 6, 8 или 10 для настройки анодной обмотки ТВС на необходимую длительность обратного хода строчной развертки. Подстроечный резистор 3R16 удаляется, а освободившийся вывод варистора 3R18 с помощью дополнительного проводника подключается к выводам 10, 14 или 11 для того, чтобы получить необходимое импульсное напряжение на анодной обмотке ТВС при значительном разбросе крутизны ламп 3V3 после длительной эксплуатации. Выпрямитель импульсного напряжения на варисторе 3R18 работает со стабильной отсечкой, равной его рабочему напряжению. Полученное на выходе этого выпрямителя напряжение управляет крутизной лампы 3V3. В результате импульсное напряжение на той части витков анодной обмотки ТВС, к которой подключен варистор 3R18, поддерживается приблизительно равным его стабильному рабочему напряжению. В итоге импульсные напряжения на всех обмотках ТВС стабилизируются. Умножитель напряжения устанавливается в отсеке, где находились панелька и кенотрон 3Ц22С. Соединения выводов +F′ и ∞ умножителя УН8,5/25-1,2-А со столбами 4VD1, 3VD6 с конденсаторами C1′ — C3′ и соединения нового переменного резистора 4R2 (R1′) с переключателем 4B1 и с резистором 4R1 надо выполнить проводниками с повышенной изоляцией.

Используя трансформатор ТВС-90-ЛЦ-2 без повышающей обмотки с умножителем напряжения УН8,5/25-1,2-А можно применить схему стабилизации с лампой 6Н1П вместо варистора CH1-1-1200 (см. рис. 21). Для этого в схеме на рис. 27 вместо варистора 3R18 подключают анод триода лампы 6Н1П, на катод которого так же, как и в схеме на рис. 26, подают опорное напряжение с дополнительного стабилитрона VD1, а сетку этого триода соединяют с конденсатором C1′ и с подвижным контактом переменного резистора сопротивлением 1 МОм, крайние выводы которого подключают между общим проводом и резистором 4R1 (рис. 27). При этом конденсатор 3C19 (рис. 27) должен быть подключен не к выводу 5, а к выводу 7 трансформатора ТВС-90-ЛЦ-2 без повышающей обмотки.

При настройке нужно контролировать напряжение на выходе умножителя. Для этого необходим киловольтметр со шкалой 30 кВ. В качестве такого киловольтметра можно применить авометр с пределом измерения 60 мкА с гирляндой добавочных резисторов общим сопротивлением 500 мОм на общую мощность рассеяния не менее 2 Вт. Гирлянду резисторов нужно заключить

в толстостенную трубку из изоляционного материала. Число резисторов в гирлянде зависит от допустимого для каждого резистора напряжения.

Перед первым включением конденсатор 3С48 подключают к выводу 8 ТВС и варистор 3R18 — к выводу 14. Движки переменного и подстроечного резисторов 4R6 и 3R30 (или резистора в цепи сетки лампы 6Н1П) устанавливают в среднее положение. Включив телевизор и погасив лучи кинескопа регулятором яркости, измеряют напряжение на выходе умножителя. Переключая варистор 3R18 с вывода 14 на выводы 10 или 11 ТВС, добиваются того, чтобы напряжение на выходе умножителя составило 24 ... 27 кВ (этого же добиваются, перемещая движок резистора в цепи сетки лампы 6Н1П). Переключения следует делать только в выключенном телевизоре.

Затем при средней яркости свечения экрана контролируют размер изображения по горизонтали. Если он мал, то конденсатор 3С48 переключают с вывода 8 ТВС на вывод 6, а если размер велик, то на вывод 10. При подключении конденсаторов 3С48 и 4С3 к большей части витков анодной обмотки ТВС длительность обратного хода строчной развертки увеличивается, а длительность прямого хода — уменьшается. При этом изображение занимает большую часть прямого хода строки и размер его по горизонтали увеличивается.

Размер плавно регулируется переменным резистором 4R6. При увеличении размера будет увеличиваться напряжение и на выходе умножителя напряжения. Если оно превысит 27 кВ, при котором начинает возникать нежелательное рентгеновское излучение с поверхности экрана кинескопа, то нужно переключить варистор 3R18 на вывод 14 или 10 ТВС (переместив движок резистора в цепи сетки лампы 6Н1П) и, вращая ручку переменного резистора 4R6, понизить высокое напряжение до 27 ... 24 кВ. Затем вновь подбирая точку подключения конденсаторов 3С48 и 4С3 (переключателем 4В2), добиваются необходимого размера изображения.

После этого проверяют работу устройства защиты лампы 3V3 от перегрузок. С этой целью измеряют падение напряжения на резисторе 4R15. Перемещением движка подстроечного резистора 3R30 добиваются, чтобы падения напряжения на резисторе 4R15 не было. Возникшие при этом изменения высокого напряжения и размера растра по горизонтали компенсируют переменным резистором 4R6.

В телевизорах УЛПЦТ-59-II-10/11/12, УЛПЦТ(И)-61-II всех модификаций в блоке строчной развертки вместо вышедшего из строя трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 можно применить трансформатор ТВС-90ЛЦ-2 с удаленной неисправной повышающей обмоткой. При этом вместо выводов 2—8, 10—12 трансформатора ТВС-90ЛЦ-5 включаются соответственно выводы 14, 13, 12, 11, 10, 8, 7, 6, 3 и 2 трансформатора ТВС-90ЛЦ-2, вывод 9 которого соединяется с выводом 14. Кроме этого, так же, как показано на рис. 27, включаются дополнительные выпрямительные столбы 7ГЕ350АФ-С(3VD6), 5ГЕ200АФ-С(4VD1) и конденсаторы С1′ — С3′. Сопротивления резистора R51 в делителе фокусировки указанных телевизоров уменьшается до 4,7 мОм, и этот резистор подключается к конденсатору С1′ (рис. 27).

В черно-белых телевизорах многих типов выходные каскады строчной развертки выполнены на лампах и в них применяются ТВС различных модификаций с повышающей обмоткой, питающей цепь выпрямителя высокого напряжения с кенотроном 1Ц11П, 3Ц18 или 1Ц21П. Распространенной

неисправностью этих ТВС также является пробой повышающей обмотки. Не всегда для замены ТВС с такой неисправностью есть новый. В таких случаях можно пойти по пути повышения стоимости модернизации и вместо нового ТВС приобрести умножитель напряжения УН7,5/20-0,2. Пробитую повышающую обмотку со старого ТВС надо удалить, а указанный умножитель напряжения подключить выводом ∞ к аноду лампы выходного каскада строчной развертки. Вывод F умножителя надо соединить через конденсатор емкостью 2 200 пФ (6 кВ) с общим проводом.

Так как надежность и долговечность умножителя напряжения выше, чем у кенотронов, то эксплуатационные характеристики телевизоров после такой модернизации оказываются более высокими. После подключения умножителя напряжения распределенная емкость, подключенная к анодной обмотке, и длительность обратного хода строчной развертки изменяются. При этом существовавшее в телевизоре соотношение между этой длительностью, высоким напряжением для кинескопа и амплитудой строчных отклоняющих токов тоже изменяется. Изменившийся из-за этого размер изображения необходимо скорректировать имеющимися в телевизоре регуляторами размера изображения по горизонтали и вертикали.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ И УЛУЧШЕНИЯ РАБОТЫ АПЧиФ СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II задающий генератор строчной развертки выполнен на пентодной части лампы V1 типа 6Ф1П по схеме генератора синусоидальных колебаний, частота которых определяется параметрами колебательного контура, входящего в состав этого генератора. Благодаря этому собственная стабильность частоты генератора должна быть выше, чем у задающих генераторов, выполненных по схеме мультивибратора или блокинг-генератора. Однако на практике очень часто стабильность частоты строчной развертки у некоторых экземпляров телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II оказывается не лучше, а порой и хуже, чем у черно-белых телевизоров, где в задающих генераторах применяются блокинг-генераторы и мультивибраторы. Происходит это по следующим причинам.

Для возможности АПЧиФ в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II параллельно контуру генератора синусоидальных колебаний включена реактивная лампа (триодная часть V1), управляемая выходным напряжением фазового дискриминатора на диодах VD1 и VD2. Промежуток анод-катод реактивной лампы представляет собой реактивное сопротивление емкостного характера с эквивалентной емкостью $C_э = SR_0C_0$, где S — крутизна, а R_0 и C_0 — параметры фазосдвигающей цепи реактивной лампы. Крутизна реактивной лампы может изменяться не только под действием управляющего напряжения, но и при колебаниях напряжения накала и напряжения питания анодной цепи, а также в процессе старения лампы при длительной эксплуатации. Изменение эквивалентной емкости под действием трех последних факторов приводит к нестабильности частоты колебательного контура и задающего генератора. Кроме

того, в процессе длительной эксплуатации частота задающего генератора может изменяться из-за ухудшения изоляции катод-нить накала лампы VI. Из-за увеличения проводимости промежутка катод-нить накала возникает модуляция колебаний, вырабатываемых задающим генератором, напряжением накала с частотой 50 Гц. При этом вертикальные границы растра искривляются и приобретают синусоидальную форму.

Изменение частоты из-за постепенного старения лампы V1 можно устранять только неоднократной подстройкой сердечника контура задающего генератора в процессе эксплуатации телевизора. Из-за колебаний питающих напряжений в течение просмотра телепередачи приходится пользоваться ручкой подстройки частоты, расположенной на задней стенке телевизора.

При одновременном действии перечисленных факторов частота задающего генератора строчной развертки может измениться на значение, соизмеримое с полосой захвата АПЧиФ, и синхронизация изображения по горизонтали становится неустойчивой. При таких условиях использовать телевизор особенно за зоной уверенного приема, когда сигнал слаб, не представляется возможным.

В кадровой развертке телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II нет радиоламп, она собрана полностью на транзисторах и питается стабилизированным напряжением. Поэтому кадровая развертка не подвержена действию перечисленных дестабилизирующих факторов. Чтобы и стабильность частоты строчной развертки телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II также не зависела от этих факторов, необходимо в задающем генераторе этой развертки вместо лампы 6Ф1П применить унифицированный модуль синхронизации и управления строчной разверткой типа М3-1 (AR1) на микросхеме К174АФ1, разработанной для цветных и черно-белых телевизоров. В этом модуле синхроимпульсы ограничиваются и разделяются на строчные и кадровые, генерируются импульсы с частотой строк, производится также синхронизация задающего генератора посредством двухступенчатой цепи АПЧиФ. Здесь же формируются и усиливаются

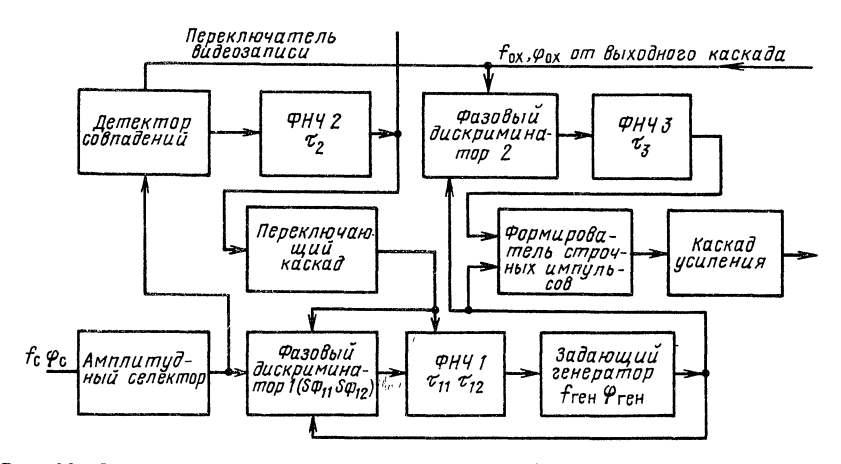


Рис. 28. Функциональная схема двухступенчатой АПЧиФ строчной развертки в микросхеме К174АФ1

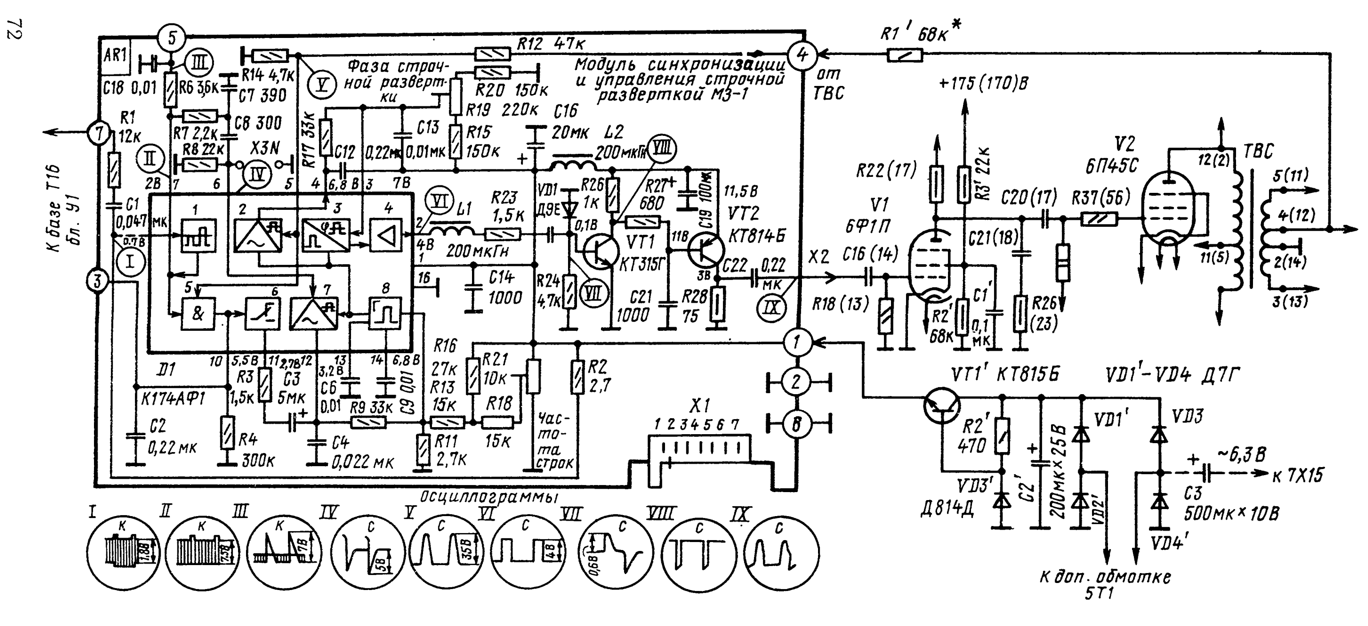


Рис. 29. Схема модернизированного узла строчной развертки телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II с модулем МЗ-1 (AR1)

прямоугольные импульсы длительностью 5 ... 8 мкс для управления выходными каскадами строчной развертки.

В двухступенчатой цепи АПЧиФ с автоматическим переключением фильтра на выходе (рис. 28) синхроимпульсы от амплитудного селектора ($f_c \varphi_c$) сравниваются в фазовом дискриминаторе 1 с импульсами задающего генератора ($f_{ген} \varphi_{ген}$). Полученное управляющее напряжение через ФНЧ1 поступает на задающий генератор для коррекции его частоты и фазы. Крутизна частотной характеристики дискриминатора 1 и постоянная времени ФНЧ1 под воздействием переключающего каскада могут изменяться, принимая значения $S\Phi_{11}$, $S\Phi_{12}$ и τ_{11}, τ_{12}.

При отсутствии синхронизации для расширения полосы схватывания нужна большая крутизна $S\Phi_{12}$ и малая постоянная τ_{11} ФНЧ1. Как только синхронизация произойдет, крутизна переключается на меньшую $S\Phi_{11}$, а постоянная времени — на большую τ_{12}. Переключение производится автоматически с помощью детектора совпадений, напряжение на выходе которого появляется лишь при совпадении фаз синхроимпульсов обратного хода строчной развертки. При этом открываются переключающие устройства в ФНЧ1 и фазовом дискриминаторе 1. Для повышения помехоустойчивости открывание производится через фильтр НЧ2 и дополнительный переключающий каскад, представляющий собой пороговое устройство — триггер Шмитта.

Временной интервал между завершением процесса синхронизации и переключением крутизны дискриминатора 1, а также переключением постоянной времени ФНЧ1, определяется постоянной времени ФНЧ2.

Если телевизор используется для воспроизведения магнитной видеозаписи, то из-за колебаний скорости движения пленки возникают большие отклонения частоты синхроимпульсов. В этом случае устройство переключения отключают переключателем видеозаписи.

Все устройства, показанные на рис. 28, объединены в одной микросхеме К174АФ1, в которую входят также задающий генератор строчной развертки и формирователь строчных импульсов. Фазовый дискриминатор 2 и ФНЧ3 служат для создания опережения строчных импульсов относительно начала обратного хода, которое осуществляется в формирователе с одновременным изменением формы импульсов, управляющих оконечным каскадом, из пилообразной в прямоугольную. Напряжение на выходе фазового дискриминатора 2 зависит от сдвига фаз между импульсами задающего генератора и импульсами обратного хода и позволяет устранить фазовые сдвиги, возникающие в выходном каскаде.

В модуле М3-1 (AR1) применена микросхема D1 типа К174АФ1, в которой содержится двухступенчатая цепь АПЧиФ с автоматическим переключением постоянной времени фильтра НЧ, и транзисторы VT1 и VT2, работающие в каскадах формирования и усиления управляющих импульсов (рис. 29). Сформированные в модуле управляющие импульсы необходимо подать на сетку пентодной части лампы V1, используемую в качестве предварительного каскада строчной развертки. Здесь импульсы усиливаются до амплитуды 170 ... 200 В. На контакт 7 модуля подается смесь синхроимпульсов положительной полярности от амплитудного селектора, имеющегося в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II. После ограничения в основном селекторе 1 синхроимпульсы выводятся из микросхемы D1 через вывод 7 и разделяются цепями R6C18 и R7, C7, C8, R8 соответственно на кадровые и строчные. Кадровые синхроимпульсы, образующиеся на контакте

5 модуля в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II, не используются. Строчные синхроимпульсы поступают на фазовый дискриминатор 7 микросхемы D1, на который подаются также импульсы, вырабатываемые задающим генератором строчной развертки 8 в D1 (рис. 29). Частота колебаний этого генератора определяется емкостью конденсатора C9, сопротивлением постоянных резисторов R11, R13, R16, R18 и сопротивлением переменного резистора R21, который позволяет регулировать частоту изменением тока, поступающего на вывод 15 микросхемы D1.

На выходе фазового дискриминатора (вывод 12 D1) образуется импульсный ток, значения и направление которого зависят от разности фаз импульсов задающего генератора 8 и синхроимпульсов. Из этого импульсного тока фильтром НЧ1, состоящим из элементов C4, R9, C3, R3 и внутреннего сопротивления переключающего устройства 6, формируется напряжение, поступающее на вывод 15 микросхемы D1, для коррекции частоты и фазы колебаний задающего генератора 8. На детектор совпадений 5, управляющий переключающим устройством 6, подаются два сигнала: строчные синхроимпульсы с вывода 7 и с делителя R14, R12 — импульсы обратного хода.

Цепь R4, C2 является фильтром НЧ2 и нагрузкой детектора совпадений. Когда синхронизация осуществлена напряжением, образованным на выходе фильтра НЧ2, устройство 6 переключается и в фильтр НЧ1 включаются элементы C3, R3, увеличивающие его постоянную времени.

Цепь автоматического переключения постоянной времени фильтра НЧ1 можно отключить, замыкая контакт 3 модуля через внешний выключатель на корпус. Это бывает необходимо, когда телевизор используется для воспроизведения магнитной видеозаписи и когда из-за колебаний скорости движения пленки возникают большие отклонения частоты синхроимпульсов. В микросхеме D1 пилообразные импульсы от задающего генератора 8 поступают на пороговое устройство 3 — формирователь строчных импульсов. На выходе устройства 3 формируются прямоугольные импульсы длительностью 20 мкс, срез которых совпадает со срезом импульсов задающего генератора, а положение фронта зависит от напряжения, поступающего на вывод 3 микросхемы D1. Это напряжение изменяется вручную — переменным резистором R19 и автоматически — с помощью фазового дискриминатора 2, на который поступают импульсы задающего генератора и через делитель R12, R14, R1′ — импульсы обратного хода, сформированные в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II оконечным каскадом строчной развертки на лампе V2. Из фронта импульса на выходе 2 микросхемы D1 дифференцирующей цепью L1, R23, C17, R24 формируются импульсы длительностью 5 ... 8 мкс. Эти импульсы после усиления транзисторами VT1 и VT2 через соединитель X2 подаются на вход предварительного каскада на пентодной части лампы V1 (рис. 29). Таким образом, вручную и автоматически регулируется необходимое фазовое опережение импульсов управляющим оконечным каскадом строчной развертки и устраняется горизонтальный сдвиг изображения на экране при изменении его яркости.

Для питания модуля М3-1 (AR-1) на сетевом трансформаторе поверх имеющихся обмоток надо намотать дополнительную обмотку, содержащую 39 витков провода ПЭЛ 0,3 и собрать выпрямитель и стабилизатор на элементах VD1 — VD5 и VT1′. Удовлетворительную стабильность частоты и необходимую амплитуду выходных импульсов можно получить и при питании модуля

напряжением 12 В от стабилизатора с выпрямителем по схеме удвоения на двух диодах VD3 и VD4, подключенных к цепи накала через конденсатор С3 (штриховые линии на рис. 29). Модуль и детали дополнительного выпрямителя можно установить на отдельной плате, прикрепленной к шасси блока разверток недалеко от панели лампы V1 в удобном для этого месте.

В блоке разверток БР-1 надо отпаять проволочную перемычку, соединяющую линии печатного монтажа, идущие к катушке L1 и к аноду триода V1. Низкопотенциальный вывод резистора R11 следует припаять непосредственно к выводу экранной сетки V1, выводы конденсатора С12 замкнуть, а конденсатор С14 подключить к выходу модуля М3-1.

В блоке БР-2 нужно разрезать линию печатного монтажа у вывода 1 панели V1, замкнуть выводы катушки L1, соединенные с конденсаторами С17 и С18, и вывод конденсатора С16, отключенный от анода триода V1, соединить с выходом модуля М3-1.

Более простым способом повышения стабильности частоты задающего генератора строчной развертки в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II является стабилизация тока накала этой лампы с помощью бареттера 0,425 Б5-12, который включается последовательно в цепь накала лампы V1. Питается эта цепь с бареттером от отдельной дополнительной обмотки, содержащей 35 витков провода ПЭЛ 0,51, намотанной на сетевом трансформаторе поверх имеющихся обмоток. Этой мерой устраняется нестабильность крутизны реактивной лампы из-за колебаний напряжения питающей сети в процессе просмотра телепередачи. Можно вместо установки бареттера запитать телевизор от стабилизатора сетевого напряжения. При этом стабилизируется и напряжение, питающее анодные цепи лампы V1, что также повышает стабильность частоты и улучшает работу АПЧиФ задающего генератора строчной развертки.

И стабилизация тока накала с помощью бареттера, и применение стабилизатора сетевого напряжения позволяет устранить в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II нестабильность частоты задающего генератора строчной развертки, возникающую из-за колебаний напряжения питающей сети. Однако только этими простыми мерами нисколько не устраняется нестабильность частоты строчной развертки из-за изменения крутизны при старении лампы V1 и из-за ухудшения изоляции катод-нить накала в этой лампе.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II, УПИМЦТ-61-II И УПИЦТ-32-IV ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ УМНОЖИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Напряжение около 25 кВ, необходимое для питания цепи анода цветных масочных трехлучевых кинескопов, во многих современных телевизорах получают путем выпрямления импульсного напряжения, развиваемого на обмотках трансформатора выходного каскада строчной развертки. Для этой цели широко используют выпрямители по схеме умножения напряжения.

Умножитель напряжения УН8,5/25-1,2-А применяется в цветных телевизорах

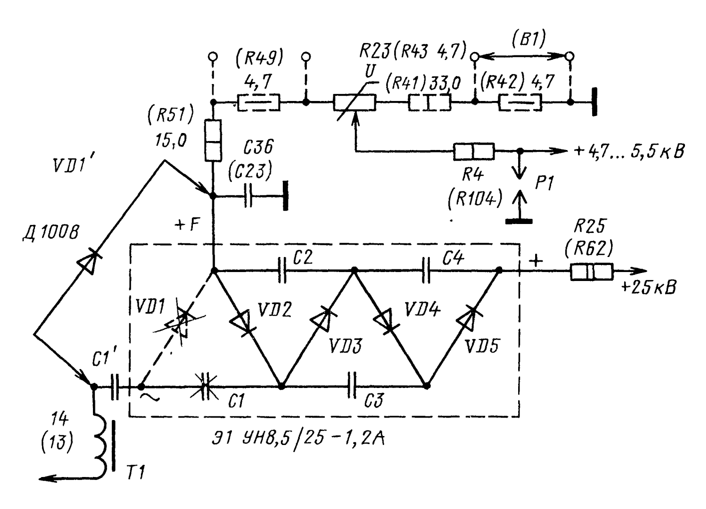


Рис. 30. Схема включения модернизированного умножителя УН8,5/25-1,2 А

многих типов — УЛПЦТ(И)-59/61-II, УПИМЦТ-61-II, УПИТЦ-32/IV, выпускаемых несколькими радиозаводами под различными наименованиями. Умножитель представляет собой выпрямительный блок, выполненный по схеме утроения напряжения из пяти селеновых высоковольтных столбов и четырех высоковольтных конденсаторов, залитых эпоксидной смолой. При такой герметичной конструкции устраняется возможность возникновения коронных разрядов, а также попадания пыли и влаги на элементы умножителя. С конденсатора С36 (рис. 30), образующего вместе с выпрямительным столбом VD1 первую секцию умножителя, через резистивный или варисторный делитель снимается напряжение для питания фокусирующих электродов кинескопа. Благодаря этому сохраняется пропорциональное и одновременное изменение напряжений на фокусирующих электродах и на аноде кинескопа, что позволяет получить хорошую фокусировку лучей при значительных колебаниях питающих напряжений.

Несмотря на то, что эпоксидная смола, которой залиты элементы блока, обладает значительной теплопроводностью и осуществляет отвод тепла с выпрямительных столбов, их температурный режим оказывается не одинаковым. Наиболее невыгодным этот режим оказывается у выпрямительного столба VD1, через который течет не только ток анода кинескопа, протекающий через остальные столбы, но и ток резистивного или варисторного делителя и фокусирующих электродов. Из-за этого выпрямительный столб VD1 оказывается нагретым больше, чем остальные столбы и, не имея запаса по температурному режиму, он выходит из строя, если возникают любые, даже не столь значительные перегрузки. При образовании короны или пробоев в резистивном или варисторном делителе и в цепи фокусирующих электродов, например, при пробое пластмассового цоколя или панельки кинескопа около вывода фокусирующего электрода, ток через выпрямительный столб VD1 умножителя увеличивается. В результате возникает

перегрев и тепловой пробой селеновых шайб этого столба, а иногда и пробой конденсатора C1 в первой секции умножителя. Это приводит к перегрузке оконечного каскада строчной развертки и перегреву анода лампы или пробою переходов транзисторов или тиристоров в оконечном каскаде.

После пробоя выпрямительного столба VD1 или конденсатора C1 умножитель напряжения оказывается неработоспособным и подлежит замене. Обнаружить неисправность выпрямительного столба VD1 можно визуально, заметив вспучивание или прогорание пластмассы поблизости от винта крепления блока. При отсутствии видимых признаков неисправности проверить столб VD1 и конденсатор C1 в отключенном блоке можно с помощью авометра, установленного на измерение напряжений 200 ... 300 В, подсоединив его через столб VD1 к источнику напряжения 150 ... 380 В в телевизоре. Для проверки столба VD1 и конденсатора C1 необходимо воспользоваться выводами ∾ и +F, имеющимися на корпусе умножителя. Показания вольтметра при прямом и обратном включении исправного столба в процессе такой проверки должны быть существенно различными. Если столб или конденсатор C1 пробит, то как при прямом, так и при обратном включении показания вольтметра будут одинаково высокими.

Если проверка показала, что столб VD1 или конденсатор C1 в первой секции в умножителе пробит, то можно не заменять умножитель, а отремонтировать его. Для ремонта такого умножителя необходимо сверлом диаметром 6 ... 6,5 мм высверлить пробитый столб так, как показано на рис. 31. Высверлить пробитый столб необходимо так, чтобы остались нетронутыми слои пластмассы, в которые залиты второй выпрямительный столб и высоковольтные конденсаторы C1 и C2. Глубина погружения сверла при этом должна быть такой, чтобы высверленными оказались лишь шайбы столба VD1 и не образовались сквозные отверстия и остался нетронутым слой пластмассы, находившейся под столбом. При этих условиях удается сохранить герметичность остальных элементов умножителя. Вместо удаленного выпрямительного столба к первой секции умножителя между выводами ∾ и +F необходимо подключить новый выпрямительный столб типа 7ГЕ350АФ, КЦ201Д или Д1008, а последовательно с пробитым конденсатором C1 — новый C1′. Так как новый выпрямительный столб будет находиться вне блока умножителя, то его тепловой режим будет облегчен, и надежность работы умножителя после этого повысится.

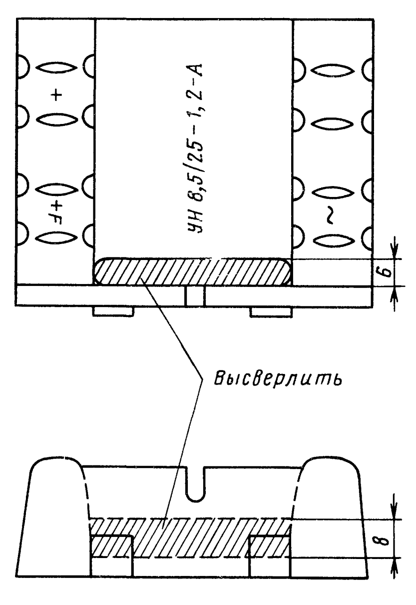


Рис. 31. Удаление пробитого столба из умножителя УН8,5/25-1,2А

Как показывает практика, большинство умножителей УН8,5/25-1,2-А заменяются именно из-за пробоя столба VD1 в первой секции. Имея это в виду, промышленность могла бы выпускать ум-

ножители напряжения с размещением выпрямительного стобла первой секции вне блока. Это даст возможность не только повысить надежность выпрямителя, но и позволит легко и просто ремонтировать умножители и не выбрасывать их большую исправную часть.

Иногда в умножителе УН8,5/25-1,2-А оказывается пробитым выпрямительный столб или конденсатор не в первой, а в одной из последующих секций. При этом пробой столба обнаруживается по вспучиванию пластмассы, которой залиты детали умножителя или, как упоминалось, с помощью ампервольтомметра. Умножитель с такой неисправностью ремонтировать нецелесообразно, так как трудно локализовать неисправную деталь внутри умножителя и трудно обеспечить надежную изоляцию нового столба или конденсатора в секциях, где напряжение оказывается умноженным. В этом случае умножитель УН8,5/25-1,2-А нужно заменить новым. В качестве нового лучше использовать умножитель УН 9/27-1,3, обладающий лучшими характеристиками и повышенной электрической прочностью.

Умножители УН8,5/25-1,2А и УН9/27-1,3 рассчитаны на входное напряжение не выше 8,5 ... 9 кВ и ток нагрузки не более 1,2 ... 1,3 мА. Вместо этих умножителей радиолюбители пытаются использовать умножители УН7,5/20-0,2, применяемые в черно-белых телевизорах. При повышении температуры пробивное напряжение полупроводниковых выпрямителей снижается и вероятность пробоя умножителя УН7,5/20-0,2 при снятии с него тока более 0,2 мА резко возрастает. Режим этого умножителя по входному напряжению также оказывается сильно форсированным (8,5 ... 9 кВ вместо 7,5). Все это может привести к выходу из строя и даже возгоранию умножителя УН7,5/20-0,2 и всего телевизора. По этим причинам использовать умножитель УН7,5/20-0,2 в цветных телевизорах нельзя.

МОДЕРНИЗАЦИЯ БЛОКОВ ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II ПРИ ЗАМЕНЕ ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ, СЕЛЕНОВЫХ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ И ТРАНЗИСТОРОВ

В блоках питания телевизоров в УЛПЦТ(И)-59/61-II содержатся элементы цепи размагничивания кинескопа, от исправности которых зависит не только качество размагничивания, но и работа выпрямителей, к которым эти элементы подключены.

Так, например, при пробое селенового ограничителя ОСТ-9 петля размагничивания через разъем ее подключения оказывается постоянно подсоединенной к терморезисторам КМТ-12. В результате через петлю размагничивания протекают импульсы тока не только во время включения телевизора при первой зарядке конденсаторов фильтра выпрямителя напряжения 170 ... 190 В. На малом сопротивлении разогревшихся терморезисторов выделяются импульсы напряжения в десятки раз меньшие, чем при включении телевизора. Эти импульсы частично компенсируют переменное напряжение, имеющееся на обмотке, подключенной к селеновому ограничителю. Однако амплитуда импульсов тока, возникающих после этого в петле размагничивания, оказывается достаточной для того, чтобы создать магнитные поля, из-за которых

каждый луч кинескопа начинает попадать не на «свои» зерна люминофора на экране. В результате на экране возникают цветные пятна и разводы, особенно заметные на черно-белом изображении.

При сгорании или обрывах токопроводящего слоя терморезисторов КМТ-12 нарушается нормальная работа выпрямителей напряжения 170 ... 190 В. Кроме того, через петлю размагничивания протекают импульсы тока, создающие магнитные поля, под действием которых на экране возникают упомянутые цветные пятна и разводы. Если при замыкании выводов разъема подключения петли размагничивания Ш3 цветные пятна и разводы исчезают, то это свидетельствует о том, что в цепи размагничивания возникла одна из перечисленных неисправностей.

В том случае, когда выходит из строя один из терморезисторов, уровень пульсации на выходе выпрямителей напряжения 170 ... 190 В возрастает из-за возникающей в их цепи асимметрии за счет добавления или вычитания в одном плече двухполупериодных выпрямителей напряжения обмотки, подключенной к селеновому ограничителю ОСТ-12. При выходе из строя терморезистора в блоках питания БП-7 уровень пульсации на выходе выпрямителя 320 В не увеличивается, но зато выпрямленное напряжение понижается на 15 ... 20 В за счет падения напряжения на селеновом ограничителе ОСТ-9 и на петле размагничивания.

Если из строя выходят оба терморезистора, то напряжение 170 В на выходе блоков питания БП-1 и БП-2 отсутствует и из-за этого изображение и звук не принимаются. При выходе из строя селенового ограничителя ОСТ-9 его можно заменить двумя стабилитронами VD1 и VD2 типа Д815В, включенными последовательно навстречу друг другу (рис. 32). Когда выходят из строя терморезисторы КМТ-12, то до приобретения новых их можно заменить проволочными резисторами сопротивлением 3 ... 4 Ом. Эффективность работы цепи размагничивания при этом падает и рекомендовать такую замену можно лишь в качестве временной меры, позволяющей восстановить нормальную работу выпрямителей.

Если новых терморезисторов, селенового ограничителя или стабилитронов для замены селенового ограничителя нет, то можно применить цепь размагничивания, изображенную на рис. 33. При этом точки подключения терморезисторов следует замкнуть отрезком провода, а петлю размагничивания включить через разъем X3, как показано на рис. 33. Здесь кинескоп размагничивается за счет протекания через петлю убывающих по амплитуде импульсов тока от выпрямителя с диодами VD1 — VD4, заряжающего конденсатор C1 при включении телевизора. Конденсатор C1 при выключении телевизора разряжается через резистор R1. На цепь подается переменное напряжение 280 ... 320 В, снимаемое со вторичных обмоток трансформатора 5T1 блока питания. В блоке питания БП-1 телевизоров УЛПЦТ-59-II такое напряжение имеется на выводах 7—7 сетевого трансформатора 5T1 или на контактах 8—9 печатной платы блока питания. В блоке питания БП-2 телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3 такое напряжение можно снять с выводов 4—5 сетевого трансформатора или с контактов 8—1 печатной платы, а в блоке питания БП-7 телевизоров УЛПЦТ-59/61-II различных модификаций — с выводов 5—6 трансформатора или с контактов 8—4 печатной платы.

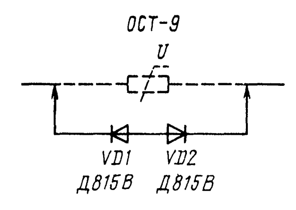


Рис. 32. Схема замены селенового ограничителя ОСТ-9

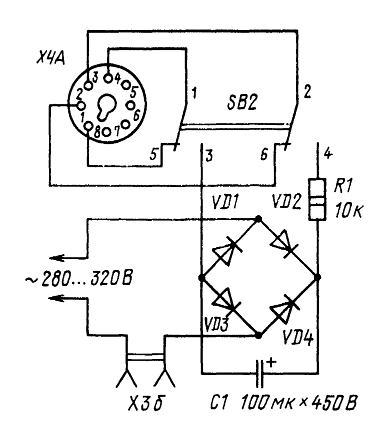


Рис. 33. Схема размагничивания без терморезисторов и селенового ограничителя

Для разрядки конденсатора C1 (рис. 33) его через резистор R1 подключают к контактам 3 и 4 выключателя сети. При этом конденсатор разряжается через резистор R1 и первичную обмотку сетевого трансформатора 5T1. В некоторых телевизорах контакты 1—2 и 5—6 выключателя сети подключены соответственно к контактам 1—2 и 3—4 разъема Ш4, а не так, как показано на рис. 33. Производя подключения к контактам выключателя сети, необходимо проследить, чтобы они были выполнены так, как изображено на рис. 33.

В качестве диодов VD1 — VD4 в устройстве на рис. 33 можно применять диоды Д226В, КД1058 или выпрямительный блок КЦ404А.

Достоинством устройства (рис. 33) является быстрая его готовность для повторного действия. Конденсатор C1 успевает полностью разрядиться через несколько секунд после выключения телевизора. Имевшаяся же в телевизоре цепь готова к повторному включению лишь через 15 ... 20 мин, т. е. после окончательного остывания терморезисторов.

В блоках питания БП-1 и БП-2 вышедшие из строя германиевые транзисторы П216 и П213 в стабилизаторах напряжения 29 ... 30 В можно заменить кремниевыми транзисторами КТ818 с любым буквенным индексом. После такой замены надежность указанных стабилизаторов повышается, так как кремниевые транзисторы допускают большую температуру нагрева их переходов. При установке транзисторов КТ818 необходимо обеспечить надежный и плотный механический контакт с имеющимся в блоках питания радиатором по всей поверхности корпуса этих транзисторов. Только этим можно обеспечить хороший отвод тепла от корпуса и переходов транзисторов и реально повысить надежность работы стабилизаторов напряжения 29 ... 30 В. Если хорошего отвода тепла не будет, то надежность работы указанных стабилизаторов не улучшится, а ухудшится.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ГАШЕНИЯ ОБРАТНОГО ХОДА ЛУЧЕЙ КИНЕСКОПА В ТЕЛЕВИЗОРАХ УЛПЦТ(И)-59/61-II

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II для гашения начала и конца каждой строки, а также линий обратного хода по кадру на резистор в катодной цепи лампы V1 усилителя сигналов яркости подаются импульсы гашения, сформированные из импульсов обратного хода по строкам и ждущим мультивибратором на транзисторах VT1 и VT2. Надежность этого устройства недостаточно высока и иногда весь растр покрыт линиями обратного хода по кадру. Причиной тому является пробой переходов или обрывы выводов транзистора VT3, который служит эмиттерным повторителем импульсов мультивибратора с транзисторами VT1 и VT2.

Эмиттерный переход транзистора VT3 может пробиться положительными импульсами обратного хода по строкам, поступающими на эмиттер этого транзистора через резистор R15. Амплитуда этих импульсов резко возрастает, если для какой-либо цели снять перемычку X1. Повысить надежность цепи смешения кадровых и строчных гасящих импульсов можно, проделав несложную модернизацию и введя в нее дополнительный диод VD1 и резистор R1′ (рис. 34). Диод VD1′ не проводит положительные импульсы гашения по строкам, и они не попадают на эмиттер транзистора VT3. Для подключения диода VD1′ и резистора R1′ на печатной плате необходимо разрезать фольгу, соединяющую вывод 5 модуля М3 с резистором R15 и с гнездом 1 перемычки Ш1 в яркостном канале блока цветности. Резистор R15 надо соединить с гнездом 1 разъема Ш1 дополнительным проводником. Резистор R1′ припаивается к выводу 5 модуля М3 и к массе печатной платы, а диод VD1′ — к выводу 5 модуля М3 и к гнезду 1 перемычки X1.

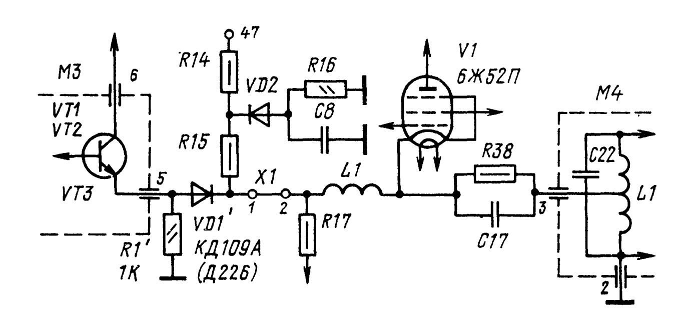


Рис. 34. Модернизированная схема гашения обратного хода лучей телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЧЕРНО-БЕЛЫХ И ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ КИНЕСКОПОВ

Срок службы кинескопов практически определяется долговечностью их катодов, которая в свою очередь в значительной степени зависит от их температурного режима. Колебания температуры нагрева влекут за собой изменения эмиссионных свойств катода и могут, следовательно, явиться причиной изменения яркости изображения.

В начале эксплуатации кинескопа требуемый ток луча обеспечивается эмиссией электронов с поверхностных слоев катода, что может быть достигнуто даже при несколько пониженной против нормы температуре катода и при недокале подогревателя (при допустимом нижнем уровне напряжений накала не менее 5,7 В). По мере ухудшения эмиссионных свойств катода в процессе эксплуатации недокал подогревателя, происходящий из-за колебаний напряжения питающей сети, является частой причиной пониженной яркости изображения.

И, наконец, в конце срока службы даже при нормальном режиме эмиссии электронов с поверхностных слоев катода оказывается недостаточно для получения нормального тока луча и приемлемой яркости изображения. В этот период эксплуатации кинескопа температуру катода за счет увеличения напряжения и тока накала подогревателя следует повысить, с тем чтобы обеспечить эмиссию электронов из глубинных слоев катода. Однако срок службы подогревателя при увеличенном против нормы напряжении накала (6,9 В и более) резко сокращается и полностью использовать эмиссию электронов из глубинных слоев катода не удается.

Как показывает опыт, сокращение срока службы подогревателя происходит в основном из-за разрушения нити накала во время бросков тока при включении телевизора. В течение нескольких секунд после включения ток накала оказывается сильно увеличенным из-за того, что сопротивление у холодного подогревателя значительно ниже, чем у разогретого. При этом катод быстро разогревается. В этих условиях срок службы подогревателя можно существенно увеличить, если уменьшить или совсем устранить резкое возрастание тока накала, возникающее при включении телевизора, и удлинить время разогрева катода.

При быстром разогреве катода из-за сильного перепада температур внутри его материала могут возникать механические деформации, приводящие к осыпанию частиц поверхностного слоя катода. Эти частицы оседают на изоляторах электронных прожекторов и могут явиться причиной возникновения нежелательных междуэлектродных проводимостей и замыканий.

Вредное влияние бросков тока в цепи подогревателя кинескопа можно значительно уменьшить, если последовательно с нитью накала включить бареттер. Бареттер представляет собой нелинейное сопротивление, значение которого возрастает при увеличении приложенного к нему напряжения. Поэтому ток через бареттер поддерживается приблизительно на одном и том же уровне при колебаниях напряжения в некоторых, установленных для каждого конкретного типа бареттера пределах. Тепловая инерция бареттера значительно ниже тепловой инерции подогревателя катода кинескопа, и время, в течение которого ток накала

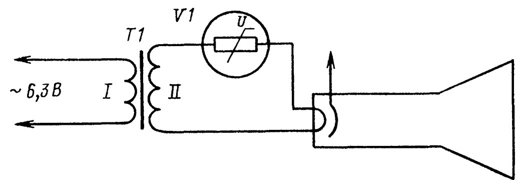


Рис. 35. Схема включения бареттера в цепь накала катода черно-белого кинескопа

увеличен, резко сокращается. Для стабилизации тока накала кинескопов можно применять бареттеры 0,425Б5,5-12, 0,85Б5,5-12 и 1Б5-9.

Вместо бареттеров можно использовать 12-вольтовые электрические лампочки накаливания, применяемые в автомобилях — 12В5 и 12В21св. Сопротивление нити этих лампочек, хотя и в меньшей степени, чем у бареттеров, носит также нелинейный характер. Поэтому с помощью этих лампочек можно также ограничить броски тока через подогреватель и осуществить некоторую стабилизацию накала.

Если вместо бареттера в цепь подогревателя кинескопа включить проволочный резистор, то с его помощью также можно ограничить бросок тока через холодную нить накала и продлить тем самым срок службы кинескопа. Однако в этом случае стабилизации тока накала не происходит, и яркость изображения будет изменяться при колебаниях напряжения питающей сети. Действие ограничительного резистора можно пояснить на следующем примере. Предположим, что сопротивление нити накала у холодного подогревателя в 2 раза меньше, чем у разогретого до рабочей температуры. При этом без ограничительного резистора ток нити накала холодного подогревателя будет в 2 раза больше, чем ток нити накала разогретого подогревателя.

Если при этих условиях в 2 раза увеличить напряжение, питающее нить накала, и включить гасящий резистор, понижающий напряжение на подогревателе до нормального, то ток через холодный подогреватель будет отличаться от тока через разогретый подогреватель уже не в 2 раза, а всего в 1,5. Поэтому можно считать, что гасящий резистор, включенный последовательно в цепь нити накала, ограничивает максимальное значение тока через нее при холодном подогревателе.

Чтобы иметь возможность включить в цепь подогревателя кинескопа бареттер или ограничительный резистор, нужно увеличить напряжение, питающее нить накала. Наиболее универсальным способом увеличения напряжения накала является использование отдельного повышающего трансформатора. Первичная обмотка этого трансформатора, рассчитанная на напряжение 6,3 В, включается вместо подогревателя кинескопа, а сам подогреватель через бареттер или ограничительный резистор включается в цепь вторичной обмотки этого трансформатора (рис. 35).

Ток подогревателя у кинескопов разных типов при напряжении накала 6,3 В составляет 0,3, 0,6 и 1 А. Чтобы таким образом осуществить питание нити накала кинескопов как в черно-белых, так и в цветных телевизорах, необходим трансформатор, рассчитанный на мощность не менее 7 ... 8 Вт. Для изготовления такого трансформатора можно использовать сердечник УШ16×32. При этом первичная обмотка будет содержать 60 витков провода ПЭЛ 1,0, а вторичная — 120 витков провода ПЭЛ 0,8.

При значительной потере эмиссии катода кинескопов с номинальным током подогревателя 0,3 А (47ЛК2Б, 50ЛК1Б, 59ЛК2Б, 61ЛК2Б, 67ЛК1Б и др.) в их

цепь накала нужно включить бареттер типа 0,425Б5,5-12, который будет поддерживать ток в этой цепи на уровне 0,425 А. Для кинескопов с током подогревателя 0,6 А (35ЛК2Б, 43ЛК9Б и др.) в подобных случаях в цепь накала надо включить бареттер 0,8585,5-12, стабилизирующий ток на уровне 0,85 А. В цветных телевизорах, где применяются кинескопы с током подогревателя 1 А (40ЛК2Ц, 40ЛК4Ц, 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц), при сильной потере эмиссии хотя бы одним из катодов в цепь накала придется включить два различных по типу бареттера 1Б5-9 и 0,425Б5,5-12, соединенных параллельно.

Вместо бареттера 0,425Б5,5-12 можно использовать автомобильную лампочку 12 В×5 св. Бареттер 0,85Б5,5-12 можно заменить двумя автомобильными лампочками 12 В×5 св и 12 В×3 св, включенными параллельно. Для стабилизации и ограничения тока подогревателей цветных кинескопов при сильной потере эмиссии катода в цепь их накала вместо бареттера можно включить одну автомобильную лампочку 12 В×21 св.

Панель для включения бареттеров или патроны для автомобильных лампочек можно устанавливать на небольшом кронштейне в любом месте футляра или на шасси телевизора. Место же для установки повышающего трансформатора особенно в цветных телевизорах следует выбирать очень осмотрительно. Магнитное поле, рассеиваемое этим трансформатором, может исказить траекторию лучей цветного кинескопа, что явится причиной нарушения чистоты цвета и разведения лучей по всему экрану или в некоторой его части. Поэтому провода, соединяющие повышающий трансформатор с подогревателем кинескопа и с источником напряжения накала, нужно сначала сделать длинными и, перемещая трансформатор во время работы телевизора, найти для него такое положение, при котором искажения на изображении будут отсутствовать. В найденном положении трансформатор закрепляют, а длину соединительных проводов уменьшают до минимально необходимой.

При отсутствии у радиолюбителя бареттера или автомобильных лампочек в качестве ограничительного резистора следует использовать проволочный переменный резистор. Использование переменного резистора дает возможность регулировать ток накала, постепенно увеличивать его по мере ухудшения эмиссионных свойств катода кинескопа. В телевизорах, где применяются кинескопы с током накала 0,3 А (47ЛК2Б, 59ЛК2Б, 50ЛК1Б и 61ЛК1Б и др.), в качестве ограничительных резисторов можно использовать переменные резисторы типа ПП3-22 Ом. В цветных телевизорах ток накала кинескопа составляет 1 А. Поэтому в этих телевизорах в качестве ограничительных резисторов следует применять переменные резисторы типа ПП10-10 Ом.

Сопротивление переменного резистора до включения телевизора вначале нужно сделать максимальным. Затем включив телевизор и дав ему прогреться, надо плавно уменьшать сопротивление переменного резистора, одновременно контролируя с помощью вольтметра напряжение, выделяющееся на подогревателе кинескопа. Если кинескоп старый и при напряжении накала 6,3 В качество изображения плохое, то следует уменьшить сопротивление переменного резистора и повысить это напряжение до 7 ... 7,5 В.

Увеличивать напряжение нужно небольшими порциями по 0,3 ... 0,5 В с интервалами в несколько минут. Это необходимо для того, чтобы дать возможность катоду после каждой прибавки напряжения успеть перейти в новый тепловой

режим. Увеличение напряжения накала следует прекратить, как только качество изображения станет приемлемым. После этого ось переменного резистора следует жестко застопорить с помощью фиксирующей гайки.

В некоторых телевизорах для увеличения и стабилизации тока накала подогревателя кинескопа не обязательно использовать дополнительный повышающий трансформатор. Если в блоке питания телевизора используется сетевой трансформатор с несколькими независимыми обмотками накала с напряжением 6,3 В, то можно одну из них включить последовательно с обмоткой накала кинескопа и полученным напряжением 12,6 В питать через бареттер или ограничительный резистор цепь подогревателя кинескопа. Это, однако, удается сделать лишь в том случае, когда можно освободить одну из накальных обмоток и подключить питаемые ею цепи к другой обмотке без существенного ущерба для работы силового трансформатора и без ухудшения качества принимаемой передачи.

В телевизорах УНТ-47/59, УНТ-47/59-I, УНТ-47/59-II-1, УЛИ-47/59-II-1, УЛТ 59/61-II-3/4 в телерадиоле «Лира» на силовом трансформаторе имеется отдельная обмотка для питания цепи накала лампы 6Ф5П, работающей в предварительном и оконечном каскадах УНЧ. Эта обмотка в отличие от общей обмотки питающей цепи накала остальных ламп телевизора не имеет непосредственного соединения с шасси и на нее подано небольшое положительное напряжение. Это сделано для того, чтобы избежать появления в УНЧ наводок из цепи накала через промежуток нить — катод триодной части лампы 6Ф5П. Несмотря на отмеченные схемные особенности подключение цепи накала этой лампы в общей накальной обмотке силового трансформатора все-таки возможно. Для этого провода, подключенные к контактам 7 и 8 блока УПЧЗ и УНЧ, надо отключить, а контакты 7 и 8 соединить с контактами 3 и 12 блока УПЧИ. Если после такого подключения на звуковое сопровождение будет накладываться фон с частотой 50 Гц, то нужно поменять местами проводники, соединяющиеся с контактами 7 и 8 блока УПЧЗ и УНЧ. На проводниках, отключенных от контактов 7 и 8 блока УПЧЗ и УНЧ, имеется переменное напряжение 6,3 В, которое надо использовать для увеличения напряжения питающего нить накала подогревателя кинескопа. С этой целью проводник, соединенный с гнездом 1 панельки кинескопа, надо от этого гнезда отключить и соединить с одним из проводников, подключавшихся ранее к гнездам 7 и 8 блока УПЧЗ и УНЧ. Второй из этих двух проводников через бареттер или ограничительный резистор надо соединить с гнездом 1 панельки кинескопа. При этом может оказаться, что напряжения обмоток накала кинескопа и лампы 6Ф5П будут включены навстречу друг другу, результирующее напряжение, подводимое к цепи накала кинескопа, станет равным нулю и подогреватель не будет накаляться. Такое включение никакой опасности для сетевого трансформатора не представляет, но для того чтобы получить суммарное напряжение 12,6 В, нужно поменять места подключения проводников, отключенных от контактов 7 и 8 блока УПЧЗ и УНЧ.

В телевизорах УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-3 и УЛПТ-61-II-3/4 на сетевом трансформаторе имеется отдельная обмотка для питания цепи накала лампы 6П14П в оконечном каскаде УНЧ. Цепь накала этой лампы можно без ущерба для качества работы УНЧ питать от общей накальной обмотки сетевого трансформатора, а освободившуюся обмотку использовать для

увеличения напряжения, питающего цепь накала подогревателя кинескопа. Для этого проводники, подключенные к контактам 9 и 10 блока УПЧЗ и УНЧ, нужно отключить. Контакты 9 и 10 этого блока надо соединить с контактами 17 и 18 блока УПЧИ. Проводник, соединенный с гнездом 1 панельки кинескопа, от этого гнезда следует отключить и соединить с одним из проводников, отключенных от контактов 9 и 10 блока УПЧЗ и УНЧ. Второй из этих проводников соединяется с бареттером или ограничительным резистором, подключенным к гнезду 1 панельки кинескопа.

В телевизоре УЛПТ-61-II-1 («Темп-209») цепь накала лампы 6П14П в оконечном каскаде УНЧ питается от отдельной обмотки на сетевом трансформаторе. Цепь накала этой лампы можно питать от общей накальной обмотки сетевого трансформатора, а освободившуюся обмотку соединить последовательно с обмоткой накала кинескопа и увеличить, таким образом, напряжение в этой цепи до 12,6 В. С этой целью проводник, подключенный к контакту 19 блока УПЧИ, УПЧЗ и УНЧ, от этого контакта надо отключить. На указанном блоке нужно соединить проводники подходящей длины (контакты 19 и 28). Проводники, соединенные с контактами 7 и 8 обмотки III на силовом трансформаторе, надо отключить. Проводник, соединенный с контактом 12 обмотки V, нужно отключить и соединить через бареттер или ограничительный резистор с контактом 8 обмотки III. После этого надо соединить между собой контакт 7 обмотки III и контакт 11 обмотки V.

Существует целый ряд унифицированных моделей телевизоров (УНТ-35, УЛТ-35, УНТ-35-1, УЛТ-35-III-1, УНТ-47-III, УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2), в которых на сетевом трансформаторе имеется только две обмотки накала: одна для питания цепи накала подогревателя кинескопа, другая для питания цепей накала всех ламп. Однако и в этих телевизорах можно повысить напряжение, питающее цепь накала подогревателя кинескопа, не применяя дополнительного повышающего трансформатора. С этой целью обмотку накала ламп и накала кинескопа нужно соединить последовательно и полученным напряжением 12,6 В питать через бареттер V1 или ограничительный резистор цепь накала подогревателя кинескопа (рис. 36). Чтобы устранить возможность пробоя между нитью накала и катодом кинескопа, нужно снизить до безопасного значения постоянное напряжение, приложенное к этим электродам. Это удается сделать, связав выход видеоусилителя с катодом кинескопа через переходной конденсатор C1 и осуществив привязку видеосигнала к уровню черного с помощью диода VD1 в катодной цепи кинескопа. Для нормальной работы кинескопа необходимо, чтобы между его катодом и модулятором было приложено закрывающее напряжение 30 ... 40 В. Чтобы совсем исключить возможность пробоя между катодом и нитью накала подогревателя, положительное напряжение, приложенное к катоду кинескопа, можно уменьшить до 15 ... 20 В и подать отрицательное напряжение такого же значения на его модулятор.

Яркость при этом удобнее всего регулировать переменным резистором R1, изменяя положительное напряжение, приложенное к катоду кинескопа. Отрицательное напряжение, приложенное к модулятору, используется также и для гашения луча кинескопа при возникновении неисправностей в блоке строчной развертки и при включении телевизора. Необходимое для этого отрицательное напряжение вырабатывается из напряжения, питающего накальную цепь

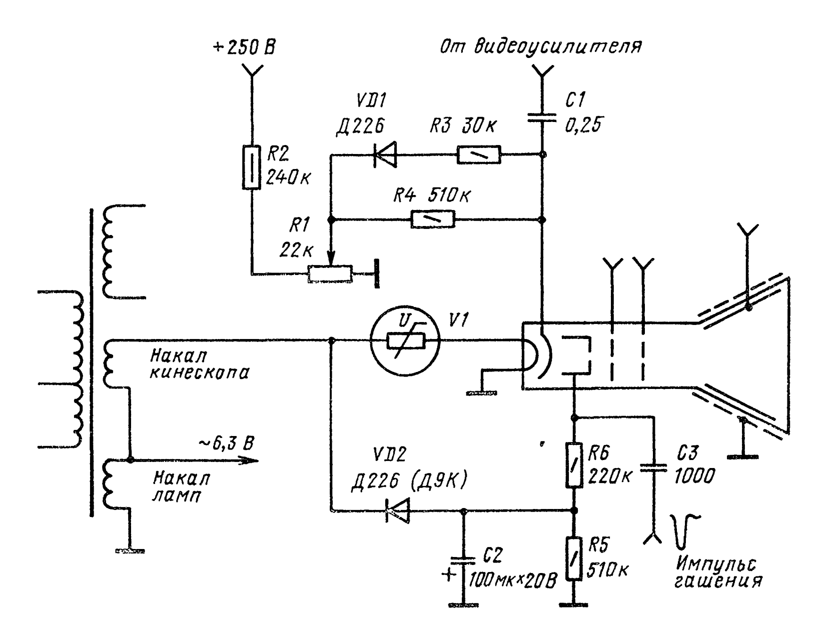


Рис. 36. Схема повышения напряжения накала кинескопа в черно-белых телевизорах ранних выпусков за счет использования напряжения накала ламп

кинескопа с помощью диода VD2. Время, в течение которого конденсатор фильтра C2 в этом выпрямителе разрядится через резистор R5, выбрано большим (около 50 с). В течение этого времени после выключения телевизора кинескоп остается закрытым до полного прекращения эмиссии катода. Так как напряжения на остальных электродах кинескопа исчезают сразу, то в их отсутствие отрицательного напряжения на модуляторе 15 ... 20 В оказывается достаточным для надежного закрывания луча.

Если в работающем телевизоре возникают неисправности в блоке строчной развертки, то напряжения на ускоряющем и фокусирующем электродах кинескопа исчезают. При этом, несмотря на наличие полного напряжения на втором аноде кинескопа (сохраняется на емкости, имеющейся между вторым анодом и внешним проводящим покрытием колбы кинескопа), луч оказывается закрытым напряжениями, приложенными к модулятору и к катоду кинескопа.

В телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 имеется отдельный выпрямитель с диодом Д601, являющийся источником отрицательного напряжения 17 В, которое можно использовать для подачи на модулятор кинескопа. Время разряда фильтрового конденсатора C610 через резистор R619 в этом выпрямителе достаточно для закрывания кинескопа до полного прекращения эмиссии катода при выключении телевизора.

Для реализации цепи на рис. 36 в телевизорах УНТ-35 и УЛТ-35 нужно отключить провод, подключенный к подвижному контакту резистора R224,

являющемуся регулятором яркости, и подключить этот провод к отрицательному выводу конденсатора С610. Резистор R225 из цепи надо удалить. Соединявшийся с ним вывод переменного резистора R224 следует соединить с шасси. Вместо резистора R223 нужно установить новый сопротивлением 270 кОм. Вывод резистора R217, соединявшийся с дросселями коррекции L213 и L214, от этих дросселей надо отключить и соединить с подвижным контактом переменного резистора R224. Используемый для этой цели соединительный провод может иметь любую длину, в то же время второй вывод резистора R217 должен по-прежнему иметь короткое соединение с конденсатором С221. Только при этих условиях удается сохранить минимальную монтажную емкость, шунтирующую нагрузку видеоусилителя и определяющую в конечном итоге его полосу пропускания и четкость изображения. Для привязки видеосигнала по уровню черного параллельно резистору R217 следует включить полупроводниковый диод типа Д9К или Д2Ж. Для правильной работы цепи привязки анод этого диода должен соединяться с конденсатором С221 и катодом кинескопа.

Проводники, соединенные с гнездами 1 и 8 панельки кинескопа, от выводов 11а и 12а обмотки Va силового трансформатора следует отключить. Один из этих проводников надо соединить с выводом 11а указанной обмотки через бареттер 0,85Б5,5-12 или ограничительный переменный резистор ППЗ-10 Ом. Другой проводник должен соединяться с шасси. На силовом трансформаторе вывод 12а обмотки Va надо соединить с выводами 10 и 9а обмоток IV и IVa.

В телевизорах УНТ-35-1 и УЛТ-35-III-1 источник отрицательного напряжения 17 В отсутствует и для создания этого напряжения необходимо собрать выпрямитель с диодом VD2 по схеме, изображенной на рис. 36. Провод, отключенный от подвижного контакта переменного резистора 2R24, надо соединить с фильтровым конденсатором С2 этого выпрямителя.

Резистор 2R25 нужно удалить, а подключавшийся к нему вывод переменного резистора 2R24 надо соединить с шасси. Резистор 2R23 следует заменить новым с сопротивлением 270 кОм. К подвижному контакту переменного резистора 2R24 нужно подключить вывод резистора 2R17, отключенный от дросселей коррекции 2L13 и 2L14. Параллельно резистору 2R17 для привязки видеосигнала по уровню черного надо включить диод VD1 так, как показано на рис. 36.

В телевизорах УНТ-47-III для повышения напряжения, питающего накальную цепь подогревателя кинескопа до 12,6 В на сетевом трансформаторе 6Т4, надо соединить последовательно обмотки с выводами 11(1)-12(6) и 13(2)-14(3). При этом вывод 12(6) обмотки накала ламп должен по-прежнему соединяться с шасси. Один из проводников, соединенных с гнездами 1 и 8 панельки кинескопа, следует переключить на шасси, а в разрыв второго включить бареттер 0,425Б5,5-12 или ограничительный переменный резистор ППЗ 22 Ом. Конденсатор 6С12 из цепи накала кинескопа следует отключить. Переменное напряжение 12,6 В нужно подать на выпрямитель с диодом VD2 по схеме, изображенной на рис. 36. К фильтровому конденсатору С2 на выходе этого выпрямителя надо подключить вывод резистора 4R9, отключенный от вывода подвижного контакта переменного резистора 6R10 регулятора яркости. К выводу подвижного контакта этого регулятора с помощью проводника подходящей длины нужно подключить вывод резистора 2R17, предварительно отключенный от дросселей коррекции 2L13 и 2L14.

Резистор 6R25 следует удалить, а подключившийся к нему вывод переменного резистора 6R10 соединить с шасси. Другой крайний вывод этого переменного резистора надо соединить с источником напряжения 250 В через дополнительный резистор сопротивлением 200 кОм. Для привязки видеосигнала по уровню черного параллельно резистору 2R17 нужно включить полупроводниковый диод так, как показано на рис. 36.

В телевизорах УЛТ-47-III-1 и УЛТ-47/50-III-2 для увеличения напряжения, питающего цепь накала подогревателя до 12,6 В, на сетевом трансформаторе 6Т4 нужно соединить последовательно обмотки накала ламп и кинескопа, а также собрать дополнительный выпрямитель с диодом VD2, как показано на рис. 36. Вывод резистора 4R11, предварительно отключенный от вывода подвижного контакта резистора 6R10, надо подключить к фильтровому конденсатору этого дополнительного выпрямителя. Переменный резистор 6R10 следует заменить новым с сопротивлением 56 кОм. Один из крайних выводов этого нового резистора нужно соединить с шасси, а другой — через дополнительный резистор с сопротивлением 200 кОм с источником напряжения 250 В. Вывод подвижного контакта нового регулятора яркости надо соединить с выводом резистора 2R17, предварительно отсоединенным от дросселей коррекции 2L13 и 2L14. Проводники, соединенные с гнездами 1 и 8 панельки кинескопа, подключаются через бареттер 0,425Б5,5-12 или переменный ограничительный резистор типа ППЗ 22 Ом к обмоткам силового трансформатора так, как показано на рис. 36.

Необходимо помнить, что при встречном включении обмоток накала ламп и кинескопа суммарное напряжение окажется равным нулю и накал подогревателя у кинескопа будет отсутствовать. При этом необходимо поменять места включения выводов обмотки накала кинескопа.

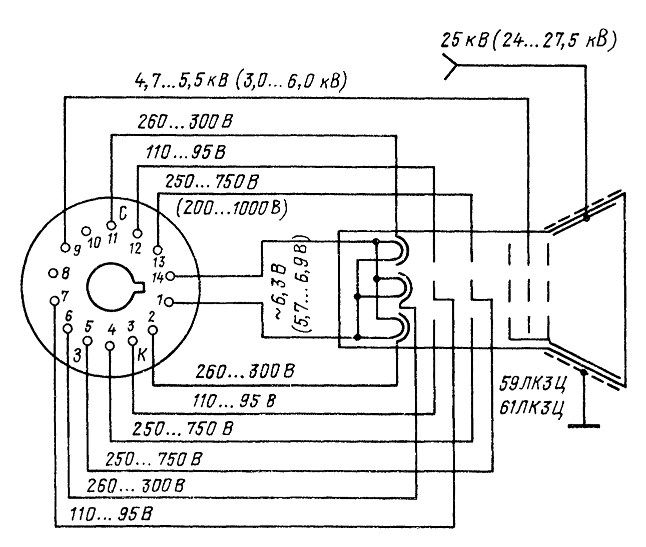


Рис. 37. Схема подключения электродов цветных кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц

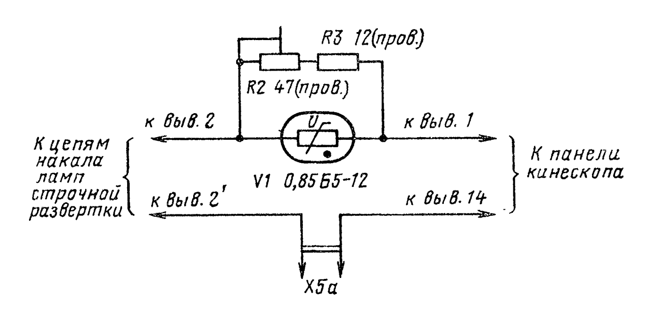


Рис. 38. Схема включения бареттера в цепь накала цветного кинескопа

Качество изображения и долговечность цветного кинескопа (рис. 37) в значительной степени зависят от режима работы цепи накала подогревателей катодов (выводы 1 и 14) и от напряжений на аноде (вывод на колбе) и на ускоряющих электродах (выводы 4,5 и 13).

При работе кинескопа с немного пониженными против нормы напряжениями на аноде и ускоряющих электродах энергия электронов в лучах заметно снижается. В таких случаях для достижения требуемой яркости изображения приходится увеличивать плотность электронных лучей и сильнее открывать электронные прожекторы. Это приводит к ускоренной потере эмиссии катодами и преждевременному выходу кинескопа из строя. Имея это в виду, при регулировке баланса белого напряжения на ускоряющих электродах цветных кинескопов следует устанавливать максимально возможными и такими, при которых еще достижим баланс белого.

Напряжение на аноде цветных кинескопов надо также по возможности устанавливать как можно ближе к максимально допустимому значению. В некоторых экземплярах кинескопов при напряжении на аноде, близком к максимально допустимому, возникают кратковременные междуэлектродные пробои. В таких случаях напряжение на аноде следует повышать до такого значения, при котором эти пробои еще не возникают. Устанавливать на аноде напряжение выше 27,5 кВ нельзя, так как при этом с поверхности экрана начинается рентгеновское излучение, вредное для организма человека.

На большинство электродов цветных кинескопов напряжения поступают из цепей и каскадов телевизора, охваченных стабилизацией. В то же время напряжение и ток накала таких важных электродов, как подогреватели, не стабилизированы. Поэтому колебания напряжения питающей сети оказывают существенное влияние на работу кинескопа и на срок его службы.

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II различных модификаций для возможности стабилизации тока накала можно использовать обмотку накала ламп блока строчной развертки. На катодах ламп блока строчной развертки указанных цветных телевизоров имеются значительные переменные и постоянные напряжения. Поэтому для уменьшения вероятности пробоев между катодами и нитями накала обмотка, питающая цепи накала этих ламп, находится под положительным потенциалом 40 В, который обеспечивается делителем из резисторов,

подключенных к источнику анодного напряжения. На обмотку накала кинескопа с той же целью таким же образом подан положительный потенциал около 200 В.

Для увеличения напряжения накала кинескопа в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II необходимо от разъема Ш5а отключить один из проводников и подключить его через бареттер или ограничительный резистор к одному из гнезд накала панели лампы 6П45С. Другое гнездо накала этой панели надо соединить с освободившимся гнездом разъема Ш5а (рис. 38). В блоках питания этих телевизоров вместо резисторов R13 (в блоках БП-7), R15 (в блоках БП-2) и R5 (в блоках БП-1) надо включить новые резисторы соответственно 82 кОм (0,5 Вт), 43 кОм (1 Вт) и 20 кОм (2 Вт). После этого делители, в которые входят эти резисторы, обеспечат на обмотках накала ламп и кинескопа положительный потенциал около 100 В. При этом разность потенциалов между катодами и нитями накала как у ламп, так и у кинескопа в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II не превысит максимально допустимых значений. Из-за встречного включения обмоток накала ламп и кинескопа накал у кинескопа может отсутствовать. В этом случае надо поменять местами контакты разъема Ш5а.

Материальные затраты, связанные с заменой неисправного цветного кинескопа, определяются не только его стоимостью, но и работами по полной разборке и переналадке практически всего телевизора. Имеет смысл не производить этих затрат, а выполнять несложные модернизации некоторых узлов в телевизоре с тем, чтобы продолжать его эксплуатацию, не меняя кинескопа. Цветной кинескоп сложнее черно-белого, и для того чтобы узнать, какие модернизации необходимы, нужно произвести диагностику его неисправностей.

Многие неисправности кинескопов 40ЛК4Ц, 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц можно обнаружить после внешнего осмотра и измерения напряжений на гнездах их панели. При измерении напряжений надо соблюдать правила техники безопасности. Основное требование этих правил — подключать и отключать приборы только при выключенном телевизоре после разрядки конденсаторов в цепях питания.

Внешний осмотр дает возможность установить, имеется ли накал подогревателей, каково качество контактов панели кинескопа, надежно ли соединение кабелей с высоким напряжением с выводом на колбе и с разрядником и контактом 9 фокусирующего электрода на панели кинескопа. При исправном кинескопе напряжения на гнездах как надетой, так и снятой панели будут такими, как на рис. 37 (в скобках указаны допустимые значения). Если некоторые напряжения на гнездах надетой панели будут отличаться от приведенных на рис. 37, то в кинескопе есть неисправности, связанные с возникновением междуэлектродной проводимости или с замыканиями.

Пониженную яркость или отсутствие свечения растра в одном из первичных цветов в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II можно обнаружить, поочередно включая лучи тумблерами 7SB1 ... 7SB3 или октальным переключателем (рис. 39), находящимся на блоке цветности. Такие дефекты возникают из-за потери эмиссии или обрыва вывода катода, а также возникновения проводимости или замыкания между управляющим и ускоряющим электродами одного из прожекторов.

Проводимость или замыкание между управляющим и ускоряющим электродами можно обнаружить с помощью ампервольтметра, измеряющего напряжения 300 ... 1000 В, подключив его к разомкнутым контактам одного из

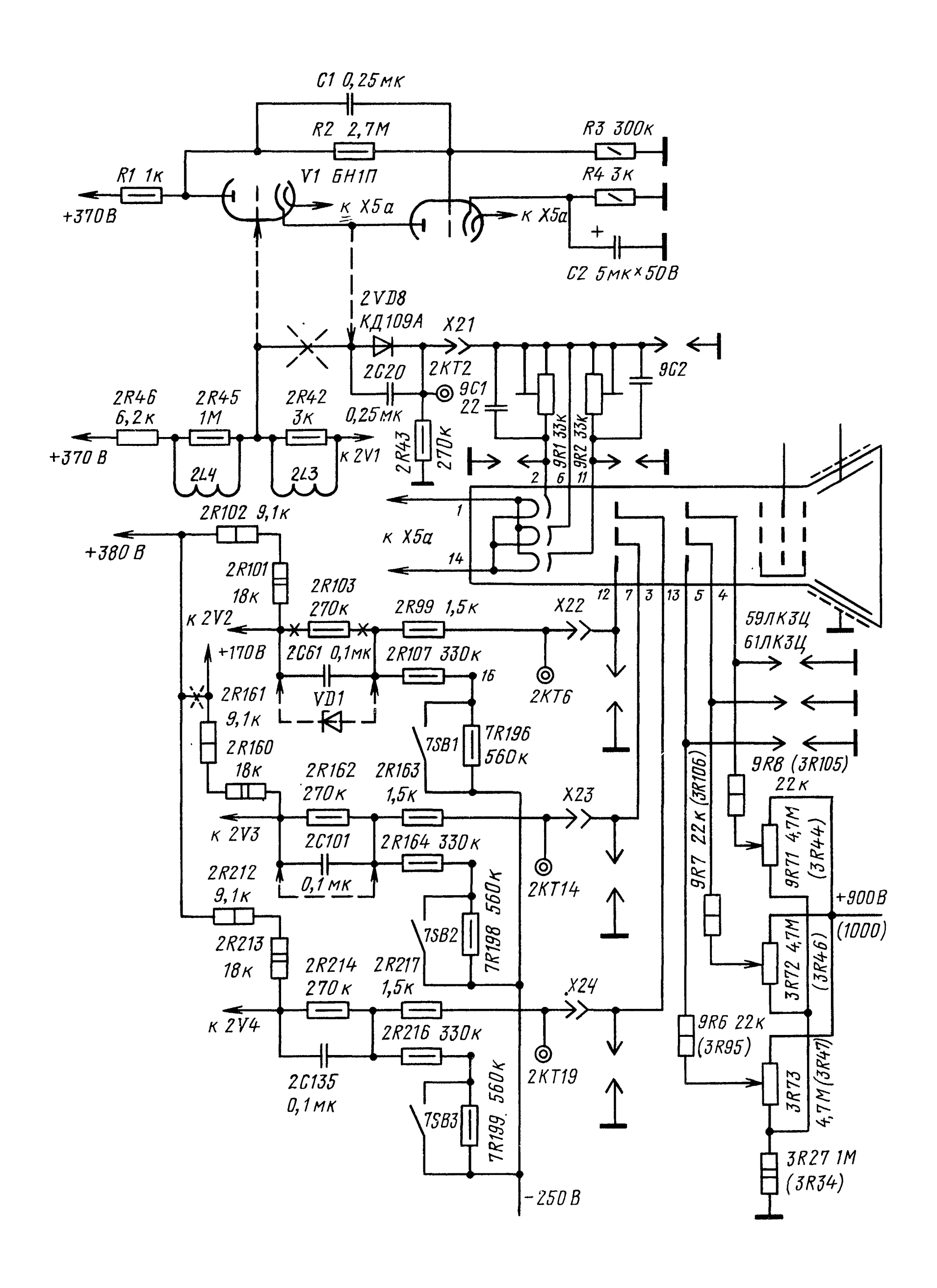


Рис. 39. Модернизированная схема подачи напряжения на катоды и модуляторы кинескопов в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II

разъемов Ш22 — Ш24. При наличии такой проводимости или замыкания стрелка прибора после включения телевизора отклонится, а при отсутствии этого дефекта останется на нулевой отметке. Сопротивления цепей, подключенных к управляющему и ускоряющему электроду, различны — 270 кОм и 4,7 МОм соответственно. Поэтому при возникновении проводимости или замыкания между этими электродами напряжение на ускоряющем электроде сильно уменьшается. В результате свечение растра в одном из первичных цветов понижается или пропадает совсем, так как электронный прожектор с этими электродами закрывается.

В некоторых случаях восстановить прежний уровень яркости можно, передвинув подвижный контакт одного из потенциометров 8R71—8R73, с которого снимается напряжение на ускоряющий электрод неисправного прожектора ближе к точке соединения этого потенциометра с источником напряжения 1000 или 900 В.(на рис. 39 вверху).

Нерегулируемая большая яркость свечения растра в одном из первичных цветов может наблюдаться из-за возникновения проводимости или замыкания между катодом и управляющим электродом одного из электронных прожекторов. Такая проводимость или замыкание часто возникают лишь при нагреве катода и не обнаруживаются омметром на отключенном кинескопе. Все это происходит из-за деформации этих электродов при нагреве в процессе длительной эксплуатации кинескопа или из-за попадания между указанными электродами механических частиц (материала катодного покрытия, акводага и т. п.).

Иногда устранить этот дефект можно, включив установленный на бок или даже вверх дном телевизор и слегка постукивая по хвостовой части кинескопа. Часто такой дефект устраняется окончательно лишь при работе телевизора, установленного вверх дном. В таких случаях можно пойти на перестановку кинескопа внутри футляра с поворотом на 180°. Одновременно необходимо вместе с кинескопом повернуть отклоняющую систему, электромагниты сведения, магниты чистоты цвета и бокового сдвига синего луча и панель включения кинескопа. При этом некоторые соединительные проводники придется удлинить. Отклоняющую систему нужно установить в прежнее положение.

Распространенной неисправностью цветных кинескопов является отсутствие свечения экрана в одном из первичных цветов — красном, синем или зеленом. При этом черно-белое изображение оказывается окрашенным соответственно в сине-зеленый, желтый или фиолетовый цвет. Такое окрашивание возникает не только при выходе из строя одного электронного прожектора кинескопа, но и из-за закрывания одного прожектора кинескопа, при неисправностях в канале цветности и в цепях питания ускоряющего электрода самого прожектора. Чтобы в таких случаях определить, где кроется неисправность, можно поменять места подключения управляющих электродов неработающего и одного из работающих электронных прожекторов. Для этого в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II достаточно поменять места подключения разъемов Ш22, Ш23 или Ш24 на блоке цветности (см. рис. 39). Если после такого переключения отсутствовавший цвет появится, а другой цвет исчезнет, то неисправность возникла в том видеоусилителе, при подключении к которому цвет пропадает. Если после переключения по-прежнему отсутствует тот же самый цвет, то видеоусилители в порядке,

а неисправность кроется либо в электронном прожекторе, открыть который не удается, либо в цепи питания ускоряющего электрода этого прожектора.

Эмиссионную способность каждого электронного прожектора цветного кинескопа можно проверить авометром. Для измерения тока катодов прожекторов с помощью авометра в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II необходимо разомкнуть контакты разъема Ш21 на блоке цветности, и к этим контактам подсоединить авометр, включенный на измерение постоянного тока со шкалой до 0,5 ... 0,6 мА. По очереди выключая два луча из трех и устанавливая регулятор яркости в положение максимума, можно измерить ток катода каждого прожектора. У прожектора с хорошей эмиссионной способностью максимальный ток должен быть не менее 200 ... 300 мкА. При токе, уменьшенном до 100 мкА, яркость свечения экрана в одном из первичных цветов может оказаться недостаточной, а при токе 50 мкА и менее при попытках увеличить яркость на изображении появляется «негатив», особенно заметный, если включен только один «уставший» электронный прожектор.

Радиолюбители и радиомеханики для повышения напряжения накала в цепь подогревателя катода кинескопа последовательно с имеющейся на сетевом трансформаторе включают дополнительную обмотку из нескольких витков провода, намотанную на сердечник выходного трансформатора строчной развертки. В этом случае при включении телевизора в цепь подогревателя катода кинескопа сначала подается нормальное напряжение 6,3 В, затем после разогрева ламп блока строчной развертки появляется дополнительное напряжение и ток подогревателя увеличивается. При этом время разогрева катода оказывается больше по сравнению с тем, когда в цепь холодного подогревателя подается сразу увеличенное напряжение.

Несмотря на отмеченное положительное свойство, рекомендовать такой способ повышения напряжения накала подогревателя кинескопа нельзя, ввиду того что при этом возникает нежелательная дополнительная нагрузка на оконечный каскад строчной развертки. В самом деле, при повышении напряжения накала подогревателя кинескопа, например, до 9 В, в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II ток в цепи подогревателя возрастает примерно до 1,5 А. При этом средняя мощность, снимаемая с дополнительной обмотки, расположенной на выходном трансформаторе строчной развертки, составляет $3\times1{,}5=4{,}5$ Вт.

В некоторых случаях пытаются осуществить накал подогревателя целиком от дополнительной обмотки, наматываемой на выходном трансформаторе строчной развертки, подобно тому, как это делается в портативных телевизорах, питаемых и от сети, и от батарей. В таких портативных телевизорах применяются кинескопы с экономичным катодом, ток подогревателя которых составляет 60 ... 70 мА. В цветных унифицированных телевизорах серий УЛПЦТ-59/61-II используются кинескопы 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц с током накала подогревателя около 1 А. Поэтому при повышении напряжения накала, например, до 9 В и тока накала до 1,5 А среднее значение мощности, потребляемой цепью подогревателя от дополнительной обмотки выходного трансформатора строчной развертки в этих телевизорах, приближается к 15 Вт. Кроме того, на холодный подогреватель, сопротивление которого в это время мало, подается сразу увеличенное напряжение накала и возникает разогрев с большими перепадами температуры по сечению катода. Большие перепады температуры между внутренней и внешней

поверхностями катода приводят к механическим напряжениям, являющимся причиной осыпания частиц активированного слоя. Из-за этого ухудшаются эмиссионные свойства катода и оторвавшиеся от него механические частицы могут создавать нежелательную проводимость и даже замыкания между электродами кинескопа.

При питании подогревателя от дополнительной обмотки, намотанной на строчном трансформаторе, возникает перегрев с опасностью возгорания узла строчной развертки и всего телевизора. Кроме того, стабилизация динамического режима оконечного каскада строчной развертки сдвигается на самый край диапазона ее работы. В тех же случаях, когда крутизна лампы оконечного каскада строчной развертки в процессе длительной эксплуатации понижена, перегрузка оконечного каскада приводит к тому, что стабилизация его динамического режима перестает работать. Из-за этого понижается стабильность высокого ускоряющего напряжения, подаваемого на анод кинескопа, размеры изображения при изменении яркости «плавают», а сведение лучей и баланс белого в цветных телевизорах становятся нестабильными. Кроме того, при таких способах повышения напряжения накала подогревателя трудно измерить полученное напряжение. Эти трудности появляются из-за того, что при измерении широко распространенными авометрами среднего, эффективного или действующего значения импульсного напряжения с частотой 15 625 Гц, снимаемого с дополнительной обмотки, намотанной на выходном трансформаторе строчной развертки, возникают большие ошибки.

Учитывая все сказанное, лучшим способом питания повышенным напряжением нити накала подогревателя следует признать способ с использованием бареттера или ограничительного резистора. Бареттер и резистор ограничивают ток через холодную нить накала подогревателя, а бареттер еще и стабилизирует этот ток в процессе эксплуатации кинескопа. Благодаря такой стабилизации удлиняется срок службы кинескопа и в цветных телевизорах на баланс белого перестают влиять колебания напряжения сети. При питании нити накала подогревателя через бареттер или ограничительный резистор необходимое повышение напряжения накала можно осуществить, используя накальные обмотки на сетевом трансформаторе, о чем говорилось ранее.

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II можно намотать дополнительную обмотку на сетевом трансформаторе, просовывая провод между сердечником и катушкой. Такая дополнительная обмотка наматывается проводом ПЭВ-1 диаметром 0,74 ... 0,8 мм поверх имеющихся обмоток на любой половине сердечника сетевого трансформатора. Обмотка содержит 16,5 витков в случае применения бареттера 1Б5-9 и 20 витков при использовании бареттеров 0,85В5,5-12 и 0425Б5,5-12, а также при использовании вместо бареттеров автомобильных ламп 12 В на 20 и 25 Вт или линейных ограничительных и регулируемых резисторов сопротивлением до 10 Ом на мощность рассеяния 7,5 ... 10 Вт. Дополнительная обмотка соединяется последовательно с имеющейся обмоткой накала кинескопа. При желании можно совсем не использовать имеющуюся обмотку накала кинескопа и в указанных телевизорах намотать новую обмотку для питания цепи накала кинескопа, содержащую соответственно 17+17 или 19+19 витков того же провода, дающую напряжение 13 или 14,5 В.

Радиолюбители и специалисты пытаются конструировать различные

стабилизаторы и ограничители тока накала кинескопов, выполненные на транзисторах. Такие стабилизаторы довольно сложны и содержат несколько полупроводниковых элементов-транзисторов, диодов, стабилитронов, а также резисторы и конденсаторы. Из-за этого надежность этих стабилизаторов оказывается ниже, чем у бареттера или автомобильной лампочки, работающей с недокалом. При использовании полупроводниковых стабилизаторов появляется риск перегорания нити накала кинескопа в результате неполадок в таких стабилизаторах. Эти неполадки могут возникнуть из-за пробоя или обрывов переходов транзисторов, полупроводниковых диодов и стабилитронов, а также из-за выхода из строя одного из резисторов или конденсаторов, имеющихся в таких стабилизаторах. Но при выходе из строя бареттера или заменяющей его лампочки нить накала кинескопа остается невредимой.

В настоящее время в телевизорах некоторых зарубежных фирм применяется режим непрерывного подогрева катода в течение всего срока службы кинескопа. При этом число разогревов, приводящих к появлению в катоде механических напряжений и к отрыву частиц его активированного слоя, сводится к минимуму. Особенно важно это в безламповых телевизорах, где высокое напряжение может присутствовать на аноде кинескопа до и в процессе разгорева катода и где из-за одновременного действия механических напряжений и ускоряющего поля вероятность отрыва механических частиц от катода увеличивается. Кроме того, при непрерывном подогреве в безламповых телевизорах изображение появляется сразу после их включения. Расходы электроэнергии при непрерывном подогреве катода не столь уж велики и с избытком окупаются за счет продления срока службы дорогостоящего кинескопа. При этом не только продлевается срок службы кинескопа, но и благодаря медленному изменению свойств его катодов регулировка телевизора будет производится реже в течение всего срока его эксплуатации.

Для уменьшения расхода электроэнергии и продления срока службы подогревателя подогрев в то время, пока телевизор не работает, можно осуществлять, подавая на подогреватель пониженное напряжение. Для кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц при переключении напряжения накала с 2, 3, 4 и 5 В до 6,3 В время разогрева, а следовательно, и время, в течение которого велика вероятность отрыва механических частиц катода, составляют соответственно 15, 12, 10 и 3 с.

Расход электроэнергии снижается с 5,3 до 3,5 Вт, если напряжение накала понизить до 5 В. При переключении напряжения накала с 5 до 6,3 В время разогрева и перепады температур в катоде оказываются гораздо меньшими, благодаря чему вероятность отрыва механических частиц от катода снижается во много раз. В этом случае дополнительный расход электроэнергии из-за дежурного подогрева в течение 20 часов в сутки (остальное время телевизор работает) оказывается равным 0,07 кВт/час, т. е. на сумму около 1 руб. в течение года.

Для создания режима непрерывного подогрева катодов кинескопов в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II и УПИМЦТ-61-II всех модификаций необходимо применить отдельный трансформатор, понижающий напряжение сети до 5 В, с током вторичной обмотки до 0,7 А и включить его так, как показано на рис. 40 (в скобках указаны обозначения элементов в телевизорах УПИМЦТ-61-II). Здесь для переключения цепи накала кинескопа с 5 до

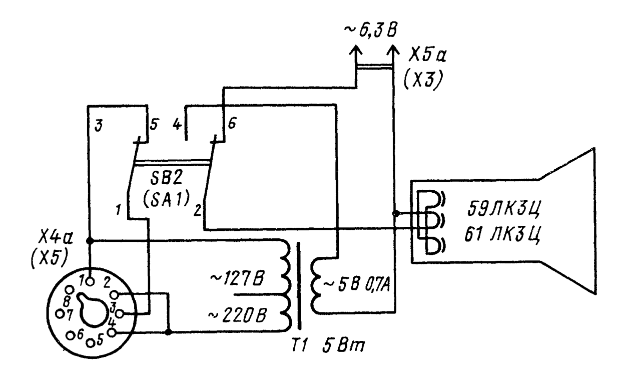


Рис. 40. Схема непрерывного подогрева нити накала цветных кинескопов

6,3 В используется одна группа контактов выключателя сети SB2 (SA1), имеющегося в телевизорах и подключенного к разъему Х4а(Х5).

При дежурном подогреве вилка сетевого шнура должна все время оставаться включенной в розетку. Дополнительный трансформатор нужно установить в футляре телевизора так, чтобы обеспечить минимум магнитных наводок на кинескоп и отклоняющую систему.

Если между катодом и модулятором электронного прожектора кинескопа возникли проводимость или замыкание (общая яркость в черно-белых телевизорах или в одном из первичных цветов в цветном изображении велика и не регулируется), то можно, отключив панель кинескопа, подключить к соответствующему катоду и модулятору конденсатор емкостью 0,1 ... 0,25 мкФ, предварительно заряженный от источника напряжения 270 ... 320 В. В результате разрядки конденсатора механическую частицу, замыкающую модулятор с катодом, можно сжечь и восстановить работоспособность прожектора кинескопа.

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II в некоторых случаях значительно ухудшается фокусировка изображения, которое может оказаться настолько расплывчатым, что невозможно разглядеть даже крупные его детали. Одновременно может понизиться яркость изображения. Изображение может подрагивать с одновременным изменением фокусировки и яркости. Эти симптомы могут сопровождаться запахом горелой пластмассы. Все это может происходить не только из-за неисправностей в цепях питания анода и фокусирующих электродов кинескопа, но и из-за пробоя разрядника или пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода. Пробой разрядника или пластмассового цоколя кинескопа около вывода фокусирующего электрода можно обнаружить по искрению, которое можно наблюдать около разрядника или этого вывода, глядя со стороны горловины кинескопа при включенном телевизоре. В этом случае свечение экрана либо совсем отсутствует, либо на нем видно сильно расфокусированное неяркое подрагивающее изображение. При этом если выключить телевизор, снять панельку кинескопа и приблизиться вплотную к его цоколю, то можно почувствовать резкий запах горелой пластмассы. Если по этим признакам будет обнаружено, что произошел пробой пластмассы разрядника или

цоколя кинескопа, то при наличии соответствующих навыков можно удалить часть этой подгоревшей пластмассы.

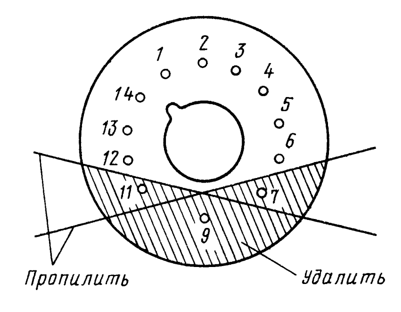


Рис. 41. Удаление обгоревшей пластмассы цоколя цветных кинескопов

Так как пробой чаще всего происходит между выводом фокусирующих электродов и двумя соседними ножками, то следует удалить пластмассу около 7 и 11 и между 7, 9 и 11 выводами на цоколе. Для этого надо лобзиком, ножовочным или шлицовочным полотном сделать два пропила на пластмассе цоколя между его ножек так, как показано на рис. 41. Пропилы надо делать осторожно, держа полотно лобзика или пилы все время строго параллельно ножкам цоколя и следя за тем, чтобы не пропилить ножки и не поцарапать стекло цоколя в конце пропила. Сделав пропилы, надо осторожно удалить отпиленные части пластмассы цоколя и промыть бензином или денатурированным спиртом поверхность стекла вокруг вывода фокусирующих электродов — штырька 9.

С оставшейся обугленной части пластмассы со стороны стекла цоколя нужно счистить обуглившийся слой тонким надфилем или шилом, осторожно просовывая его заостренный конец между стеклом и пластмассой. После этого пластмассу и стекло надо также промыть бензином или денатурированным спиртом. Чтобы предотвратить возникновение короны с 9 на 7 и 11 ножки цоколя, на освободившиеся от пластмассы части этих ножек надо надеть отрезки толстостенной хлорвиниловой трубки с внутренним диаметром 1 мм и длиной 6 ... 6,5 мм. Если в результате пробоя обугливается не только цоколь, но и панель кинескопа, то ее надо заменить новой. После того как цоколь высохнет после промывки, надо произвести пробное включение и убедиться в отсутствии искрения и запаха горелой пластмассы около вывода фокусирующих электродов.

Иногда в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II в результате междуэлектродных пробоев в кинескопах возникает проводимость между модуляторами и ускоряющими электродами. Эта проводимость может явиться причиной утечки тока с ускоряющих электродов в цепи модуляторов. А так как в цепях модуляторов кинескопов 59ЛК3Ц и 61ЛК3Ц включены относительно высокоомные резисторы 2R103, 2R105, 7R196, 7R188, 2R162, 2R163, 2R214, 2R217 и 7R199 (см. рис. 39), то напряжение на том модуляторе, где возникла утечка, оказывается повышенным. Из-за этого ток соответствующего луча кинескопа оказывается увеличенным, экран окрашивается в один из первичных цветов и яркость его не поддается регулировке. В то же время эмиссионные способности электронных прожекторов у таких кинескопов часто остаются еще достаточно высокими и кинескопы могли бы еще длительное время эксплуатироваться.

Можно продолжить эксплуатацию цветных кинескопов с такими неисправностями, если в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II провести несложную модернизацию и цепь того модулятора, на котором возникла утечка тока, сделать более низкоомной. Это дает возможность, несмотря на возникшую утечку, обеспечить необходимое по значению и, что самое главное, стабильное напряжение на таком

модуляторе. С этой целью резистор 2R103, 2R214 или 2R162 надо отключить и вместо него включить стабилитрон VD1 (штриховые линии на рис. 39).

Динамическое сопротивление стабилитрона при таком включении составляет несколько сот ом. Это дает возможность осуществить жесткую привязку цепи модулятора к анодной нагрузке усилителя цветоразностного сигнала 2R101, 2R102, 2R160, 2R161 или 2R213, 2R212. Сопротивление перечисленных резисторов во много раз меньше, чем в делителе, образованном резисторами 2R107, 7R196, 2R164, 7R198 или 2R216, 7R199. Поэтому после включения стабилитрона VD1 цепь модулятора становится более низкоомной и, несмотря на имеющуюся утечку из цепи ускоряющего электрода в цепь модулятора, напряжение на модуляторе будет более стабильным, и значение этого напряжения оказывается в необходимых пределах (около 100 В). В то же время режим работы усилителя цветоразностного сигнала после включения стабилитрона VD1 не изменяется, что позволяет сохранить необходимую амплитуду и линейность усиленных цветоразностных сигналов.

После замены в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II резистора 2R103, 2R162 или 2R214 стабилитроном выключить соответствующий прожектор тумблером 2SB1, 2SB2 или 2SB3 (либо октальным переключателем цветовых полей) не удается. Однако с этим можно мириться, имея в виду, что срок службы такой дорогостоящей детали, как кинескоп, несмотря на возникшую неисправность, будет продлен. В качестве стабилитрона VD1 можно применить любой слаботоковый стабилитрон с напряжением стабилизации около 100 В (например, КС291А, КС596В, КС620А и даже Д817Г или Д817В).

Если у радиолюбителя такого стабилитрона нет, то для понижения сопротивления в цепи модулятора, на которой возникла утечка, можно подключить этот модулятор непосредственно к резисторам анодной нагрузки лампы усилителя цветоразностного сигнала. А для достижения на этом модуляторе приблизительно такого же напряжения, как на двух других, на сопротивления анодной нагрузки указанной лампы вместо напряжения 380 В надо подать напряжение 170 В, имеющееся в блоке цветности. На рис. 39 для этого варианта штриховыми линиями показаны переключения, которые необходимо сделать при возникновении утечки с ускоряющего электрода в цепь модулятора зеленого электронного прожектора.

После этих переключений в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II выключить такой электронный прожектор тумблером 2SB2 (или октальным переключателем цветовых полей) также не удается. Кроме того, из-за понижения напряжения питания с 380 до 170 В уменьшается амплитуда и ухудшается линейность амплитудной характеристики усилителей цветоразностных сигналов. Уменьшение амплитуды сигналов на входе этих усилителей удается скомпенсировать, изменяя с помощью одного из подстроечных резисторов (2R86, 2R157 или 2R200) амплитуду сигналов на входе соответствующего усилителя. Снижение линейности амплитудной характеристики одного из усилителей цветоразностных сигналов при большой амплитуде усиливаемых сигналов приводит к некоторому ухудшению естественности воспроизведения цвета, заметному в основном лишь для одного из насыщенных первичных цветов. Так как насыщенных цветов в реальных изображениях мало, то с этим можно мириться, если иметь в виду, что срок службы неисправного кинескопа будет существенно продлен.

В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II после уменьшения напряжения питания анодной цепи одного из усилителей цветоразностных сигналов до 170 В, регулируя в блоке цветности подстроечные резисторы 2R151 или 2R155 при среднем положении регуляторов цветового тона (7R14 и 7R16), надо добиться приблизительно одинакового напряжения на модуляторах кинескопа. Так как в усилителе синего цветоразностного сигнала подстроечного резистора для этой цели нет, то грубую регулировку напряжения на модуляторе синего прожектора можно осуществить, закорачивая один из резисторов нагрузки (2R212 или 2R213) в анодной цепи триода лампы 2V4 в блоке цветности. С этой же целью можно закоротить один из резисторов (2R101, 2R102, 2R160 и 2R161) в анодной нагрузке ламп 2V2 или 2V3, если с помощью подстроечных резисторов 2R151 или 2R155 не удается достичь необходимого напряжения на модуляторах красного или зеленого электронных прожекторов.

Конструкторы телевизоров принимают меры против возникновения пробоя изолятора между катодами и подогревателями в кинескопах. Однако замыкание между катодами и подогревателем все же иногда возникает. Происходит это не из-за пробоя изолятора между этими электродами, а из-за частичного разрушения этого изолятора. Такое разрушение может возникнуть в результате механических напряжений, многократно возникающих при разогревах и остываниях катода и подогревателя в процессе длительной эксплуатации.

Так, например, в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II при замыкании катода с подогревателем в красном или зеленом прожекторе при максимальных сопротивлениях в цепи этих катодов подстроечных резисторов 9R1 и 9R2 (рис. 39) на изображении отсутствуют детали красного или зеленого цвета и оно приобретает сине-зеленый или пурпурный оттенок. Если же замыкание возникло в цепи катода, где сопротивление подстроечного резистора 9R1 или 9R2 минимально, то из-за шунтирования нагрузки 2R46 2L3 2L4 усилителя яркостного сигнала конденсатором (5C7), подключенным к цепи накала кинескопа в блоке питания, детали изображения исчезают и на экране остаются лишь цветные пятна, раскрашивающие эти детали. То же самое происходит и при замыкании катода с подогревателем в синем электронном прожекторе. Если при этом указанный конденсатор отключить, то на экране появляется нечеткое смазанное изображение с нормальными по насыщенности и естественными цветами. Размазанным изображение оказывается потому, что большая собственная емкость обмотки накала кинескопа в сетевом трансформаторе шунтирует нагрузку усилителя яркостного сигнала, и его АЧХ ухудшается.

Можно продолжить эксплуатацию кинескопа с замыканием между одним из катодов и подогревателем, если на сетевой трансформатор намотать поверх всех его обмоток новую обмотку накала кинескопа с меньшей собственной емкостью. Для уменьшения собственной емкости этой обмотки ее следует намотать проводом с наиболее толстой изоляцией. Для этого надо использовать центральный проводник диаметром 0,74 ... 0,8 мм с толстой изоляцией от высокочастотных кабелей с волновым сопротивлением 75 Ом. В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II обмотка должна содержать 17 витков. Для уменьшения емкости, шунтирующей нагрузку усилителя яркостного сигнала, подключение цепи накала кинескопа к новой обмотке надо выполнить самыми короткими проводниками и не

использовать разъем Ш5. После подключения новой обмотки накала четкость изображения немного повысится и оно не будет таким смазанным.

Однако для достижения лучшей четкости изображения необходимо совсем устранить шунтирование нагрузки усилителя яркостного сигнала емкостью цепи накала кинескопа. Для этого можно смонтировать дополнительный катодный повторитель Уайта на лампе 6Н1П (для телевизоров УЛПЦТ(И)-59/61-II штриховые линии на рис. 39). Такой повторитель надо включить между нагрузкой оконечного каскада видеоусилителя (яркостного сигнала) и катодом кинескопа. В телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II панельку лампы 6Н1П можно установить на дополнительном кронштейне, прикрепленном к кромке шасси блока цветности, или расположить на весу поблизости от лампы 2V1 усилителя яркостного сигнала. Выходное сопротивление катодного повторителя Уайта составляет единицы ом, и он успешно работает на емкостную нагрузку, образованную обмоткой накала кинескопа, подключенной к его катодной цепи. При подключении повторителя вывод анода диода 2VD8 и левый (по схеме) вывод конденсатора 2С20 отпаивают от печатной платы и соединяют с выходом повторителя. Выходное сопротивление повторителя Уайта на лампе 6Н1П составляет несколько ом, и поэтому хорошей четкости изображения удается достичь, не наматывая новую обмотку накала. Чтобы напряжение между нитью накала и катодом у лампы 6Н1П не было больше допустимого, нить накала этой лампы следует подключить к цепи накала кинескопа (в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II — к разъему Ш5а). Проведение такой в общем-то не столь сложной модернизации в телевизоре дает возможность также продлить эксплуатацию дорогостоящего кинескопа, несмотря на такую серьезную его неисправность.

Неисправностью кинескопа, из-за которой приходится прекращать его, эксплуатацию, является обрыв одного из катодов. В этом случае в черно-белых телевизорах отсутствует свечение экрана, а в цветных телевизорах при приеме как цветного, так и черно-белого изображения отсутствует свечение одним из перечисленных цветов — красным, синем или зеленым. При такой неисправности обрывается ленточный проводник, соединяющий катод соответствующего электронного прожектора с ножкой цоколя, вваренной в его стеклянное дно. Обрыв этого проводника происходит в результате многократных механических напряжений при разогревах и остывании катода в процессе эксплуатации. Восстановить это соединение, не нарушая вакуума в кинескопе, невозможно. Однако если эмиссионные свойства катодов такого кинескопа еще удовлетворительны, то можно продолжить его эксплуатацию, проделав несложную модернизацию схемы его включения и создав искусственное замыкание между оборванным катодом и подогревателем.

Для проведения этой модернизации и создания искусственного замыкания между оборванным катодом и подогревателем необходимо воспользоваться проводящими свойствами системы электродов «катод — модулятор». Катод и модулятор могут выступать в роли электровакуумного диода, анодом которого является модулятор. Такой диод, как известно, проводит ток, если к его аноду (модулятору) приложить положительный потенциал относительно катода. Между оборванным катодом и подогревателем из-за неидеальной изоляции всегда имеется некоторая проводимость. Эта проводимость повышена у кинескопов, находившихся в длительной эксплуатации. Поэтому если к модулятору

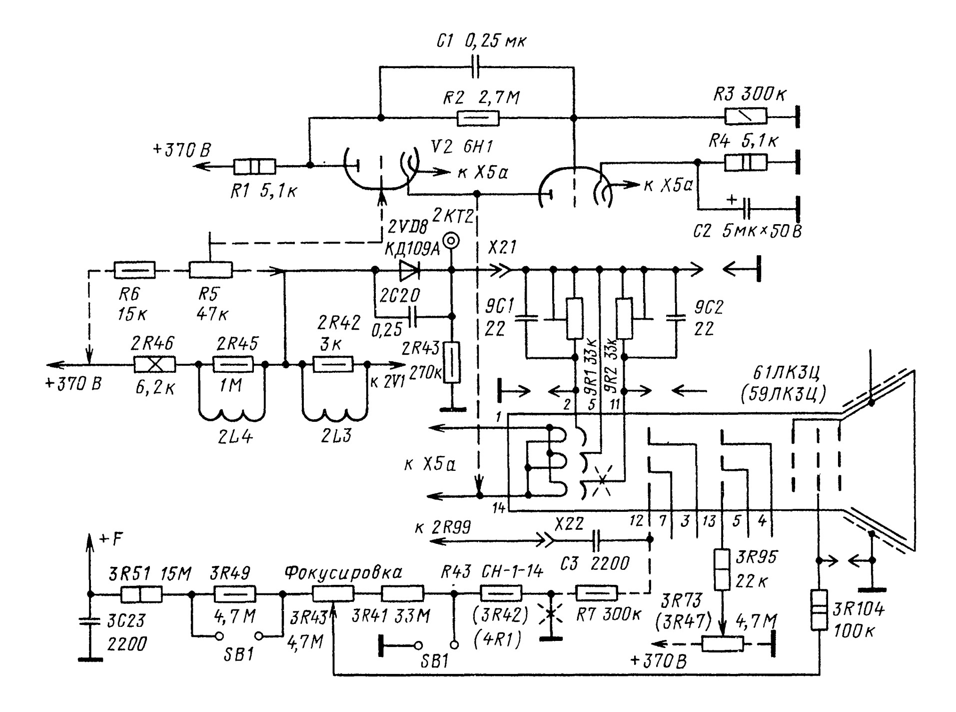


Рис. 42. Схема включения цветного кинескопа с оборванным катодом

относительно подогревателя приложить положительный потенциал, то через диод, образованный катодом и модулятором, потечет некоторый ток. Внутреннее сопротивление этого диода во много раз меньше, чем сопротивление изоляции катод — подогреватель. Поэтому большая часть напряжения, приложенного между модулятором (анодом диода) и подогревателем, выделится на участке катод — подогреватель. Этим и можно воспользоваться для создания искусственного замыкания за счет электрического пробоя изоляции между оборванным катодом и подогревателем.

Однако такое искусственное замыкание, созданное между нагретым катодом и подогревателем, может исчезнуть после остывания катода и не восстановиться при последующем его нагреве. Объясняется это тем, что из-за относительно небольшого тока в цепи катод — модулятор, электрический пробой изоляции между катодом и подогревателем происходит на весьма малом участке изолятора. При этом из-за механических деформаций изолятора при остывании катода замыкание между ним и подогревателем может исчезнуть.

Для того, чтобы при каждом включении телевизора между оборванным катодом и подогревателем вновь возникало замыкание, на модулятор через делитель надо подать напряжение 3 ... 6 кВ от выпрямителя импульсов обратного хода строчной развертки, а в цветных телевизорах соответствующий модулятор необходимо включить в цепь делителя фокусировки (рис. 42). В такой цепи после разогрева катода почти все напряжение 3 ... 6 кВ оказывается приложенным между

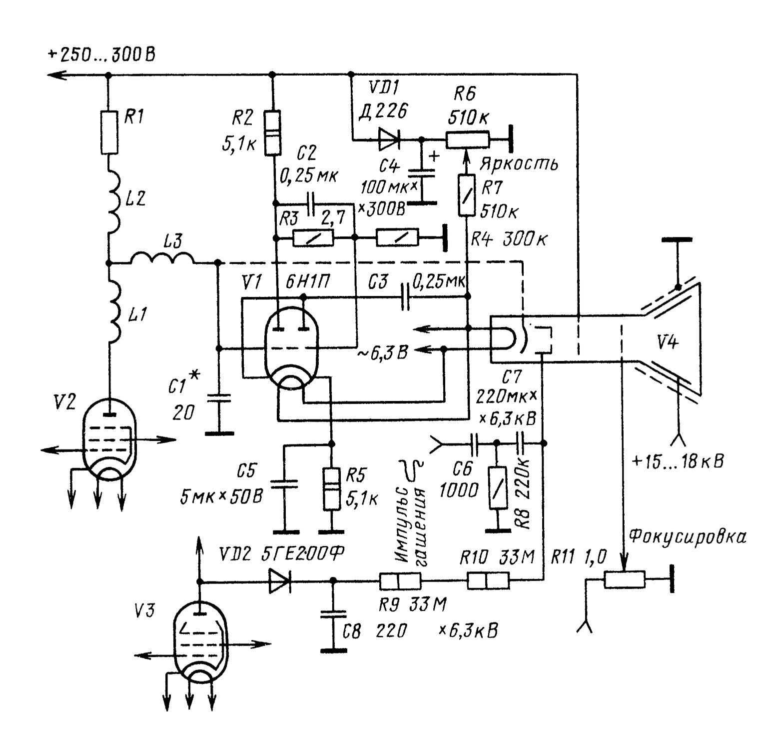


Рис. 43. Схема включения черно-белого кинескопа с оборванным катодом

катодом и подогревателем, что неминуемо приводит к пробою изоляции между ними. С этой целью в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II к модулятору надо подключить резистор делителя фокусировки, соединявшейся до этого с шасси, 3R42 (4R1). Для исключения влияния емкости длинного проводника, соединяющего модулятор с делителем фокусировки, включается дополнительный резистор R7, который надо расположить поблизости от вывода модулятора. В черно-белых телевизорах (рис. 43) напряжение 3 ... 6 кВ для этой цели можно получить, выпрямляя импульсное напряжение, снимаемое с анода лампы V3 выходного каскада строчной развертки с помощью столба VD2.

После этого удается модулировать электронный прожектор с оборванным катодом, подав видеосигнал или сигнал яркости на подогреватель, а в цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II — цветоразностный сигнал на модулятор через конденсатор С3 типа К73-13 (рис. 42). При этом конденсатор, подключенный к цепи накала кинескопа в блоке питания телевизоров, необходимо отключить, а сигнал яркости на подогреватель следует подать через описанный ранее катодный повторитель Уайта на лампе V1 типа 6Н1П (рис. 42, 43), исключающий шунтирование нагрузки видеоусилителя на лампе V2 (рис. 43) или усилителя сигналов яркости 2V1 (рис. 42) большой паразитной емкостью цепи подогревателя кинескопа. Постоянное подключение делителя высокого напряжения и делителя фокусировки к модулятору не сказывается на эмиссионных свойствах соответствующего катода, так как ток в цепи указанных делителей не превышает

100 ... 200 мкА. Из-за включения конденсатора С3 (рис. 42, 43) модуляция неисправного прожектора видеосигналами и цветоразностными сигналами происходит с потерей постоянной составляющей. Это приводит к ухудшению естественности воспроизведения освещенности передаваемых сцен, а в цветных телевизорах — естественности воспроизведения для одного из основных цветов, что наиболее заметно при минимальной его насыщенности. Но с этим можно мириться, так как эксплуатацию неисправного кинескопа можно будет продолжить и избежать его замены, которая сопряжена не только со значительными материальными затратами и с разборкой телевизора, но и с его наладкой после установки нового кинескопа.

После подключения модулятора к делителю высокого напряжения или к цепи фокусировки режим электронного прожектора существенно изменяется. При положительном относительно катода напряжении на модуляторе и токе в цепи модулятор — катод 100 ... 200 мкА погасить луч удается, лишь понизив напряжение на ускоряющем электроде. Для этого переменный резистор, с которого снимается это напряжение, 3R44 (46, 47) или 3R71 (72, 63) на рис. 39 и 42 надо подключить к источнику напряжения 380 ... 320 кВ (для черно-белых телевизоров к источнику 250 ... 300 В, см. рис. 43). После этого удается получить приемлемые пределы регулирования яркости и статический баланс белого. Из-за изменения крутизны электронного прожектора динамический баланс белого в цветных телевизорах достигается после уменьшения размаха яркостного сигнала. С этой целью на входе повторителя Уайта включается подстроечный резистор R5 (рис. 42). На рис. 42 показаны переключения, которые необходимо выполнить для проведения этой модернизации в телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II при обрыве в кинескопе катода красного электронного прожектора. Повторитель Уайта и подстроечный резистор следует разместить в непосредственной близости от элементов нагрузки усилителя яркостного сигнала 2R46, 2L4, 2R45, 2L3 и 2R42.

Здесь говорилось о возможности продлить эксплуатацию кинескопов, у которых возникло замыкание между катодом и подогревателем или произошел обрыв катода, или появилась проводимость между модулятором и ускоряющим электродом. Описывались способы устранения замыкания между модулятором и катодом перемещением замыкающей частицы при повороте телевизора и кинескопа в результате прожога током разрядки конденсатора. Бывают случаи, когда такое замыкание носит стойкий характер и указанными способами не устраняется. В таких случаях можно попытаться использовать в качестве модулятора ускоряющий электрод электронного прожектора. Для этого проводник, по которому на ускоряющий электрод поступает напряжение 250 ... 750 В, от гнезда ускоряющего электрода панели кинескопа надо отпаять и переключить на это гнездо проводник, который был подключен к гнезду модулятора.

После этого в цветных телевизорах для достижения баланса белого следует существенно изменить напряжения на ускоряющих электродах двух исправных электронных прожекторо́в: неисправный электронный прожектор работает как триодный, а исправные прожекторы — как тетродные. Крутизна таких прожекторов сильно различается, и достижим лишь статический баланс белого для одного уровня яркости. Динамический баланс белого в широком диапазоне амплитуд модулирующих сигналов, а также при регулировании яркости невозможен. Это

при приеме цветного изображения неизбежно сказывается на естественности цветопередачи. В черно-белых телевизорах из-за недостаточной крутизны триодного электронного прожектора имеющейся амплитуды видеосигнала и гасящих импульсов не хватает, изображение будет малоконтрастным и на нем будут заметны линии обратного хода по кадру. Эти линии в цветном телевизоре будут одного соответствующего цвета. Из-за отмеченных недостатков такой способ длительного использования неисправного кинескопа рекомендовать нельзя и применить его можно лишь временно до замены кинескопа.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УЛПЦТ(И)-59/61-II ПРИ УСТАНОВКЕ КИНЕСКОПОВ 61ЛК3Ц

В цветных телевизорах УЛПЦТ(И)-59/61-II всех модификаций вместо вышедшего из строя кинескопа 59ЛК3Ц можно устанавливать кинескоп 61ЛК3Ц. Цоколевка и электрические характеристики этих кинескопов одинаковы, и в электрической схеме телевизоров при этом не нужно делать никаких изменений. Из-за увеличенного размера диагонали экрана расстояния между отверстиями под шпильки на лепестках бандажа у кинескопа 61ЛК3Ц увеличены до 395 и 540 мм, а у кинескопа 59ЛК3Ц эти размеры равны соответственно 370,5 и 511 мм. По этим причинам маска от кинескопов 59ЛК3Ц для кинескопов 61ЛК3Ц не подходит и кинескоп 61ЛК3Ц невозможно непосредственно установить на кронштейны крепления кинескопа 59ЛК3Ц. Наименее трудоемким является вариант, когда одновременно с заменой кинескопа заменяется передняя панель с маской и кронштейны крепления кинескопа. При этом замена производится в следующем порядке:

1) отвертывают гайки-барашки крепления кинескопа и снимают магнитный экран и кинескоп со шпилек кронштейнов;

2) отвертывают гайки-барашки крепления передней панели и снимают ее;

3) вывертывают шурупы у верхних и нижних кронштейнов крепления кинескопа и снимают кронштейны;

4) вместо снятых верхних и нижних кронштейнов устанавливают новые таким образом, чтобы обеспечить расстояния между осями шпилек 395 и 540 мм;

5) устанавливают вместо старой передней панели новую, используя прежние детали крепления;

6) надевают на шпильки нижних и верхних кронштейнов втулки; затем устанавливают кинескоп 61ЛК3Ц; устанавливают две пластины на нижние кронштейны и шайбы (по 1 шт.) и по 3 шт. на верхние; устанавливают магнитный экран и на него четыре шайбы и завертывают на все четыре шпильки гайки-барашки.

Если передняя пластмассовая панель не заменяется, то порядок замены такой:

1) снимают деревянную панель вместе с пластмассовой маской, убрав все скобы, крепящие панель к двум металлическим обрамлениям, к пластмассовой панели и к пластмассовой решетке;

2) вместо прежней деревянной панели устанавливают новую от телевизора «Рубин 714», которую скрепляют гвоздями с пластмассовой панелью и с пластмассовой решеткой и шурупами — с двумя металлическими обрамлениями: шурупы ввертывают в новую деревянную панель сквозь крепежные отверстия двух металлических обрамлений;

3) заменяют верхние и нижние кронштейны со шпильками на новые, соблюдая между осями шпилек указанные ранее для кинескопа 61ЛК3Ц расстояния;

4) устанавливают переднюю панель;

5) устанавливают кинескоп и магнитный экран, используя, как и в предыдущем случае втулки, пластины и шайбы.

Если не использовать новые детали при замене кинескопа 59ЛК3Ц кинескопом 61ЛК3Ц, то потребуется выполнить слесарные и столярные работы в следующем порядке.

1) как и в предыдущих случаях, снимают кинескоп и переднюю панель;

2) отмечают на кронштейнах центры новых отверстий для шпилек на расстоянии друг от друга 395 мм; снимают кронштейны, предварительно пронумеровав их и отметив их номера на ящике телевизора;

3) удаляют шпильки с кронштейнов и просверливают для них новые отверстия в намеченных точках, отрезают пилой лишний металл, обрабатывают напильником и придают кронштейнам законченный вид;

4) устанавливают шпильки на новые места и, не повреждая резьбы, расклепывают их концы в кронштейнах. Устанавливают переделанные кронштейны на отмеченные ранее места;

5) устанавливают переднюю панель на место, обрезают лишний материал лобзиком и обрабатывают напильником;

6) если между передней панелью и кинескопом образовались щели, то прикрывают их декоративной накладкой или разрезанной вдоль всей необходимой длины хлорвиниловой трубкой такого диаметра, чтобы она прикрыла и дефекты обработки панели, и щели;

7) так же, как и в предыдущих случаях, устанавливают кинескоп и магнитный экран, используя втулки, пластины и шайбы.

Замена кинескопа сопряжена не только с материальными затратами и с необходимостью выполнения тех или иных работ, но и с переналадкой цепей питания кинескопа, а в цветных телевизорах — с новой регулировкой чистоты цвета, баланса белого, а также статического и динамического сведения лучей. Имея это в виду, к замене кинескопа следует прибегнуть лишь после того, как будут испробованы все способы «реанимации» старого кинескопа.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ ПРИЕМА В ДИАПАЗОНЕ ДМВ

До недавнего времени в нашей стране передачи телевизионных программ осуществлялись лишь в диапазоне метровых волн. В этом диапазоне размещаются 12 телевизионных каналов, занимающих спектр частот 48,5 ... 100 МГц (1—5-й каналы) и 174 ... 230 МГц (6—12-й каналы). В связи с планируемым распространением телевизионного вещания на всю обитаемую

территорию нашей страны и с введением во многих местностях многопрограммного телевизионного вещания становится невозможной работа телецентров без взаимных помех при их размещении в указанных 12 каналах. В связи с этим осваивается диапазон дециметровых волн (ДМВ), в котором в нашей стране для телевидения выделено 39 каналов в спектре частот 470 ... 790 МГц.

В выпускаемых в настоящее время промышленностью телевизорах имеются селекторы каналов для приема в диапазоне ДМВ или предусмотрены средства для их подключения и место для их установки. В то же время в эксплуатации у населения находится большой парк телевизоров ранних выпусков, схема которых не рассчитана на подключение селекторов ДМВ. Сейчас назрела необходимость приспособления этих телевизоров для приема в диапазоне ДМВ. Предложения специалистов промышленности сводятся к замене имеющегося в телевизоре селектора каналов метрового диапазона новым, рассчитанным на подключение к нему селектора ДМВ. Ввиду значительного срока службы телевизоров ранних выпусков и использования в них промежуточных частот старых значений (27, 75 и 34, 25 МГц) предлагается прекратить их эксплуатацию и приобрести новые телевизоры, рассчитанные на прием в диапазоне ДМВ. В то же время пока еще ощущается нехватка телевизоров, рассчитанных на прием в диапазоне ДМВ, и для этой цели приходится приспосабливать телевизоры ранних выпусков, находящиеся в эксплуатации.

Если имеется возможность приобрести селектор каналов дециметрового диапазона волн (СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20, СК-Д-22 или СК-Д-24), то необязательно приобретать одновременно и новый селектор каналов метрового диапазона (ПТК-11Д, СК-М,15, ПТКП-3, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23 или СК-М-24), рассчитанный на подключение дециметрового селектора. При этом можно, не переделывая имеющийся в телевизоре селектор каналов метрового диапазона, включить дециметровый селектор как конвертер, преобразующий частоты диапазона 470 ... 790 МГц в частоты одного из каналов метрового диапазона. Это позволяет без реконструкции телевизора сохранить прежними его параметры при приеме в метровом диапазоне. Кроме того, при таком способе приема селектор дециметрового диапазона можно подключить ко входу телевизоров с любыми значениями промежуточных частот изображения и звука. Из-за того что УВЧ селектора метрового диапазона при этом не отключается, суммарный коэффициент усиления приемного такта оказывается большим. При этом удается компенсировать нехватку усиления в телевизорах ранних выпусков и получить лучшие результаты в диапазоне ДМВ, особенно на границах зоны уверенного приема.

Зона уверенного приема в диапазоне ДМВ меньше, чем в метровом диапазоне, по ряду причин. Распространение дециметровых волн менее благоприятно, чем метровых. Отдельные препятствия, не вызывающие заметного отражения волн метрового диапазона, действуют в диапазоне ДМВ как рефлекторы. Это приводит к меньшей средней напряженности поля в месте приема при равных эффективных мощностях излучения передатчиков метрового и дециметрового диапазонов. В дециметровом диапазоне более заметны различные влияния, вызванные метеорологическими условиями и рельефом местности. Только при очень плоском рельефе (степь, большие водные поверхности) распространение

дециметровых волн может быть равноценным распространению метровых или даже лучшим.

Частоты каналов дециметрового диапазона почти в 10 раз выше частот метрового диапазона. Поэтому прием в дециметровом диапазоне характеризуется повышенным затуханием и потерями принимаемого сигнала. В том случае, когда прием ведется на значительном удалении от телецентра, становятся ощутимыми потери, происходящие в кабеле, соединяющем антенну со входом телевизора. Для того чтобы уменьшить потери и искажения сигнала, возникающие из-за препятствий, имеющихся на его пути, антенну следует располагать на высоте, превышающей высоту препятствий. При этом длина соединительного кабеля может оказаться большой и потери и без того слабого сигнала в нем приведут к тому, что прием ухудшится из-за влияния внутренних шумов входных цепей телевизора. Преодолеть все эти трудности и значительно улучшить прием слабого сигнала удается, разместив селектор ДМВ непосредственно на антенне, и передавая по кабелю снижения не сигналы дециметрового диапазона (470 ... 790 МГц), а сигналы промежуточной частоты (31 ... 38 МГц), полученные на выходе блока. Преимущества, которыми обладает такой способ передачи сигнала от антенны по кабелю, легко уяснить, сравнив погонное затухание на различных частотах для кабеля КТПА-1, наиболее часто применяемого в качестве кабеля снижения. Так, на частоте 700 МГц погонное затухание для этого кабеля составляет 0,48 дБ/м, а на частоте 35 МГц — всего 0,08 дБ/м. Это значит, что в кабеле снижения такого типа сигнала с частотой 740 МГц претерпевает затухание в 6 раз большее, чем на частоте 35 МГц.

Селекторы каналов дециметрового диапазона СК-Д-1 и СК-Д-20, в отличие от селекторов каналов метрового диапазона, имеют плавную настройку на принимаемые каналы во всем дециметровом диапазоне 470 ... 790 МГц. Настройка ведется механическим способом — счетверенным блоком конденсаторов переменной емкости, включенным в контуры с четвертьволновыми отрезками линий. В селекторах каналов дециметрового диапазона СКД-18, СК-Д-22; СК-Д-24, СК-В-1 и СК-В-2 настройка осуществляется электронным способом — изменением емкости варикапов путем подачи на них варьируемого управляющего напряжения. Применение варикапов в селекторах метрового и дециметрового диапазонов дает возможность осуществить бесконтактное сенсорное переключение каналов. Большим преимуществом такого переключения является отсутствие каких бы то ни было механически переключаемых контактов, которые в процессе длительной эксплуатации телевизора могут окисляться, стираться и ломаться. Сенсорное переключение осуществляется легким прикосновением чувствительных окончаний кожи пальцев к ламелям, соединенным с триггерами, которые при опрокидывании изменяют напряжение на варикапах в селекторе. Применение сенсорных переключателей создает большие удобства для телезрителей, которым в этом случае не приходится применять каких-либо механических усилий для управления переключателем каналов.

Кроме всех перечисленных преимуществ электронный способ перестройки с канала на канал обладает еще одним очень важным достоинством — возможностью легко осуществить дистанционное переключение каналов. Система дистанционного переключения каналов позволяет управлять телевизором на расстоянии в пределах той комнаты, где установлен телевизор. Однако

дистанционное переключение приходится иногда вводить в телевизор не только ради удобств. Без него невозможно обойтись в тех случаях, когда селекторы диапазона ДМВ с электронной настройкой СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 установлены на антенне.

Всеволновые селекторы СК-В-1 и СК-В-2, используемые как в черно-белых, так и в цветных телевизорах с сенсорным переключением каналов, также можно устанавливать на антенну. При этом удается улучшить прием слабых сигналов не только в дециметровых, но и в метровом диапазоне волн (каналы 1—12).

Установка селекторов каналов диапазона ДМВ в телевизоры, находящиеся в эксплуатации. В большинстве выпускаемых сейчас телевизоров предусмотрено место для установки дециметрового селектора каналов СК-Д-1. Некоторые модели телевизоров выпускаются с установленными в них селекторами СК-Д-1. Однако в эксплуатации находится большое число телевизоров ранних выпусков, конструкция и схема которых не рассчитаны на установку таких селекторов. В связи с началом телевизионного вещания в ДМВ назревает необходимость установки и подключения соответствующих селекторов во все телевизоры, находящиеся в эксплуатации.

Как уже говорилось, для приема телевизионного вещания в ДМВ промышленностью разработаны селекторы каналов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20, СК-Д-22 и СК-Д-24. Механическая установка этих селекторов в телевизоры всех типов обычно не вызывает больших затруднений — в футляре телевизора или на его шасси всегда можно найти место для установки такого селектора. А вот при подключении селекторов ДМВ к электрической схеме телевизоров возникает ряд трудностей, главной из которых является согласование выхода этих селекторов с селекторами МВ (каналы 1—12), имеющимися в телевизорах.

На выходе селекторов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20, СК-Д-22 и СК-Д-24 образуются сигналы промежуточных частот стандартных значений (38 МГц для изображения и 31,5 МГц для звукового сопровождения). Однако подключить выходы селекторов ДМВ ко входу УПЧИ телевизоров нецелесообразно по двум причинам. Во-первых, потому что имеется большое различие в выходном сопротивлении селектора ДМВ (75 Ом) и входном сопротивлении телевизоров ранних выпусков (несколько килоом). И, во-вторых, из-за того, что коэффициент усиления селекторов ДМВ меньше, чем у селекторов МВ. Если не учесть этого второго обстоятельства, то прием местных программ без достаточного усиления в диапазоне ДМВ будет происходить с пониженной контрастностью изображения, а прием удаленных телецентров осуществить совсем не удастся. Чтобы этого не произошло, выходы селекторов СК-Д-1, СК-Д-18, СК-Д-20, СК-Д-22 и СК-Д-24 рассчитаны для подключения не ко входу УПЧИ, а по входу смесителя селектора МВ. При этом питание УВЧ и гетеродин в селекторе МВ отключается, а смеситель, переведенный в режим усиления, играет роль дополнительного каскада УПЧИ, который компенсирует нехватку усиления в селекторах ДМВ.

В телевизорах, где заводами-изготовителями предусмотрена установка блоков СК-Д, используются селекторы каналов МВ типа ПТК-11Д, ПТКП-3, СК-М-15, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-22 и СК-М-24. В этих селекторах питание на смеситель подается отдельно от УВЧ и гетеродина, а вход смесителя соединен со специальным гнездом, к которому с помощью отрезка кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом подключается выход селекторов ДМВ.

В телевизорах ранних выпусков в качестве селекторов каналов использовались 12-канальные блоки ПТК, не рассчитанные на подключение ко входу их смесителя селекторов ДМВ. Изменить схему входной цепи смесителя в этих блоках, не ухудшив параметры блоков из-за возникающей при этом расстройки, не удается. Чтобы параметры блоков ПТК после изменения схемы входной цепи смесителя не ухудшились, необходимо после такой переделки настроить контурные катушки на всех 12 каналах МВ. Кроме того, попытки изменить схему питания в блоке ПТК с целью отключения УВЧ и гетеродина при приеме на диапазоне ДМВ могут также привести к их расстройке. И, наконец, еще одним препятствием к такому подключению селекторов ДМВ в телевизоры ранних выпусков может явиться имеющееся различие в значениях промежуточных частот. В ряде ранних моделей телевизоров использовались промежуточные частоты, значения которых 34,35 МГц ... 22,75 МГц существенно отличаются от значений промежуточных частот, вырабатываемых в селекторах ДМВ (38,0 ... 31,5 МГц).

Учитывая все сказанное, подключать выход селекторов ДМВ в телевизорах ранних выпусков лучше не ко входу смесителя ПТК, а к антенному входу. В этом случае селекторы ДМВ используются как конвертеры, преобразующие сигналы каналов ДМВ в частоты одного из каналов метрового диапазона. При этом в блоке ПТК телевизора не надо проводить переделок, которые могут привести к его расстройке и ухудшить прием на 1—12-м каналах. Переделки же, превращающие селекторы ДМВ в конвертеры, несложны, а подстройку таких конвертеров после переделок можно произвести непосредственно по сигналам телецентров, принимаемых в диапазоне ДМВ. Еще одно важное преимущество, которое говорит в пользу применения селекторов ДМВ в качестве конвертеров,— возможность работы системы АПЧГ в диапазоне ДМВ. Селекторы ДМВ не рассчитаны на подключение к системе АПЧГ, использующейся во всех ламповых и лампово-полупроводниковых унифицированных телевизорах ранних выпусков во время работы в 1—12-м каналах. При подключении выхода селекторов ДМВ ко входу смесителя селекторов каналов МВ питание гетеродина в них, соединенного с системой АПЧГ, отключается. Из-за этого работа системы АПЧГ в диапазоне ДМВ при таком подключении становится невозможной.

Если же селекторы ДМВ используются в качестве конвертеров, то их выход подключается к антенному входу селекторов МВ, гетеродин которых не

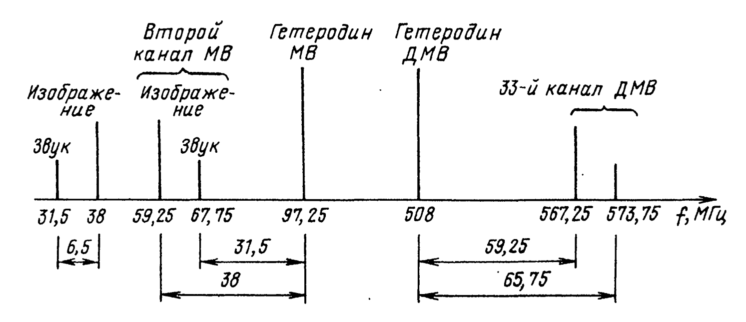


Рис. 44. Распределение частот при приеме в диапазоне ДМВ с двойным преобразованием частоты

отключается и продолжает работать. При этом система АПЧГ продолжает нормально работать как в диапазоне МВ, так и в диапазоне ДМВ.

При использовании селекторов ДМВ в качестве конвертеров прием в диапазоне ДМВ происходит с двойным преобразованием частоты (рис. 44). В этом случае частоту гетеродина в селекторах ДМВ надо изменить так, чтобы на выходе этих селекторов были получены сигналы, входящие в полосу частот одного из первых каналов метрового диапазона. Благодаря высокому значению первой промежуточной частоты (50 ... 100 МГц) селективность по зеркальному каналу в случае использования селекторов ДМВ в качестве конвертеров повышается. Для правильного расположения несущих частот в полосе пропускания УПЧИ при двойном преобразовании частоты частоту гетеродина в селекторах ДМВ нужно сделать ниже частот принимаемых сигналов 470 ... 790 МГц.

Широкополосный контур, имеющийся на выходе смесителя в селекторах ДМВ, необходимо перестроить с полосы частот 31,5 ... 38 МГц на частоты одного из каналов МВ. Выбрать можно любой из свободных каналов (1—5), на котором не работает местный телецентр. Если будет выбран занятый канал, то работающий на нем телецентр будет создавать помехи приему в диапазоне ДМВ. Выбирая свободный канал в диапазоне МВ, предпочтение следует отдавать первым более низкочастотным каналам по следующим причинам. Во-первых, при выборе более низкочастотного свободного канала частота гетеродина в селекторах ДМВ в меньшей степени отличается от принимаемых частот диапазона 470 ... 790 МГц и перестройку этого гетеродина выполнить проще. Во-вторых, затухание сигнала в длинном кабеле в низкочастотной части диапазона МВ меньше и это улучшает прием дальних телецентров в диапазоне ДМВ в случае установки селекторов ДМВ на антенну.

Каналы для телевизионного вещания распределены таким образом, что в одном и том же городе на одном из двух соседних каналов обычно работает только один телецентр, так как два телецентра, работающие на соседних каналах, могут создавать помехи друг другу. Тем не менее в некоторых местностях на нескольких соседних каналах может наблюдаться одновременный прием одного-двух местных и нескольких удаленных телецентров. Однако, как показывает практика, из первых пяти можно всегда выбрать такой канал, где прием совсем отсутствует или настолько слаб, что при подключении селектора ДМВ помехи приему в диапазоне ДМВ не наблюдаются.

Понизить частоту гетеродина в селекторах ДМВ при переделке можно двумя способами. Первый и самый простой способ — подключить конденсатор небольшой емкости параллельно варикапу или переменному конденсатору плавной настройки контура гетеродина. Однако при этом частотное перекрытие контура гетеродина при плавной настройке по диапазону уменьшается. В этом случае выполнить точное сопряжение настройки контура гетеродина с контурами УВЧ на всех частотах диапазона ДМВ не удается. Однако если в диапазоне ДМВ принимается только один телецентр, то такую переделку можно рекомендовать.

Второй, более сложный, способ позволяет выполнить точное сопряжение настроек контуров гетеродина и УВЧ во всем диапазоне 470 ... 790 МГц. При переделке по этому способу необходимо увеличить длину резонансной линии в контуре гетеродина. Для этого центральный проводник этой линии надо заменить новым, более длинным. Однако при существующей конструкции контуров

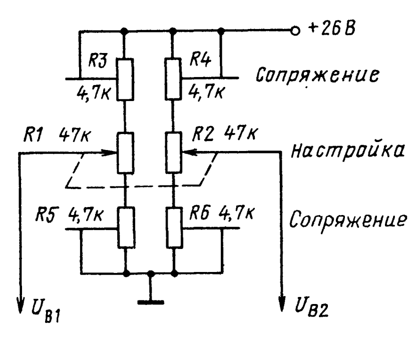


Рис. 45. Схема управления варикапами с помощью сдвоенного переменного резистора в селекторах ДМВ, используемых в качестве конверторов

в блоках СК-Д-1 и СК Д-20 разместить более длинный новый проводник удается, только изогнув его концы так, чтобы при большей длине он был подпаян к тем же фиксированным в пространстве точкам.

Существует и третий способ при переделке, по которому также удается выполнить сопряжение настроек всех контуров в селекторе ДМВ по диапазону. Этот способ заключается в увеличении переменной емкости, включенной в контур гетеродина. В селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 это удается сделать, припаяв к конденсаторам настройки гетеродина дополнительные статорную и роторную пластинки. В селекторах СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 для переделки по этому способу напряжение на варикапы в контуре гетеродина нужно через проходной конденсатор С27 подать с еще одного дополнительного переменного резистора R2, сдвоенного с резистором R1 (рис. 45). Снимаемое с этого дополнительного резистора напряжение должно быть ниже, чем напряжение, изменяющее емкость варикапов в контурах УВЧ.

Для перестройки широкополосного контура на выходе смесителя в селекторах СК-Д-1 на частоты одного из первых пяти каналов необходимо уменьшить число витков в его катушке L8. При перестройке на первом канале число витков в этой катушке надо уменьшить до 21, а при перестройке на второй, третий, четвертый и пятый каналы — до 17, 14, 12 и 10 витков соответственно. В селекторах СК-Д-18, СК-Д-20 и СК-Д-22 число витков в катушках L15 и L18 соответственно надо уменьшить до 15, 12, 10 и 8. В селекторах СК-Д-24 число витков в катушках L19 и L20 с этой целью надо уменьшить до 11, 9, 7, 6 и 5 витков соответственно.

Питание селекторов СК-Д-1 и СК-Д-20 в телевизорах ранних выпусков, не рассчитанных на их подключение, можно осуществить от цепи накала радиоламп через выпрямитель, схема которого приведена на рис. 46. Выпрямитель собран по двухполупериодной схеме удвоения напряжения на диодах VD1 и VD2. Полученное на выходе выпрямителя постоянное напряжение, необходимое для питания транзисторов, в селекторах ДМВ стабилизируется с помощью стабилитрона VD3. Для питания селекторов СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 необходимы напряжения 13 В — для питания транзисторов и 26 В — для управления варикапами. Оба эти напряжения можно получить от стабилизатора (рис. 47), питаемого от источника анодного напряжения, имеющегося в телевизоре.

Настройку переделанных селекторов СК-Д-1 и СК-Д-20 можно выполнить по сигналам принимаемых телецентров. Для этого подключают выход указанных селекторов к антенному входу телевизора и, вращая ручку настройки этих селекторов, пытаются принять передачу одного из телецентров в диапазоне ДМВ. Приняв передачу, следует настроить контур на выходе смесителя селекторов ДМВ, добиваясь наибольшей контрастности изображения. Затем нужно произвести сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина. Для этого надо увеличить

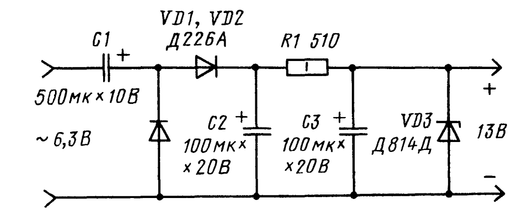


Рис. 46. Схема выпрямителя для питания селекторов каналов СК-Д-1 и СК-Д-20 в телевизорах ранних выпусков

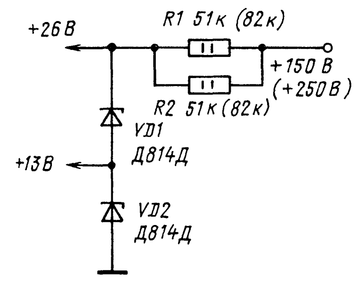


Рис. 47. Схема стабилизатора для питания селекторов каналов СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 в телевизорах ранних выпусков

емкость подстроечного конденсатора в контуре гетеродина (C18 — в СК-Д-1 и C15 в СК-Д-20), уменьшив расстояние между его пластинами, и вращением ручки настройки селектора ДМВ снова настроиться на телецентр в диапазоне ДМВ. При этом надо сравнить контрастность изображения до и после перестройки. Если контрастность станет меньше, то нужно изменить емкость указанного подстроечного конденсатора в другую сторону и снова настроиться на прием, вращая ручку настройки селектора ДМВ.

Такую операцию надо проделать несколько раз, добиваясь наибольшей контрастности принимаемого изображения. В результате будет произведено сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина селектора ДМВ в одной точке его диапазона. Этим можно и ограничиться, если в диапазоне ДМВ принимаются передачи только одного телецентра.

Однако если в диапазоне ДМВ принимаются передачи нескольких телецентров, то необходимо выполнить сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина по сигналам телецентров как в низкочастотной, так и в высокочастотной частях диапазона ДМВ. Для этого сначала надо настроиться на прием телецентра в высокочастотной части диапазона ДМВ. Такая настройка соответствует меньшей емкости переменных конденсаторов настройки селекторов СК-Д-1 и СК-Д-20 или наибольшему напряжению, поданному на варикапы в селекторах СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24. Затем несколько раз варьируют емкость подстроечных конденсаторов в контуре гетеродина в селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 или приближают и удаляют к центральному проводнику резонансной линии короткозамкнутый виток в блоке селектора СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 в этом же контуре. После каждого изменения с помощью подстроечных элементов настройки контура гетеродина снова настраиваются на прием путем вращения ручки настройки селекторов ДМВ. Это надо проделать несколько раз, добиваясь наибольшей контрастности принимаемого изображения.

Затем настраиваются на прием телецентра в низкочастотной части диапазона ДМВ и варьируют пределы перекрытия переменной емкости в контуре гетеродина селекторов ДМВ. Для этого несколько раз в селекторах СК-Д-1 и СК-Д-20 изменяют расстояние между крайними роторными и статорными пластинами конденсатора настройки в контуре гетеродина, а в блоках СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24 изменяют начальное напряжение на варикапе в таком же контуре.

Каждый раз снова настраиваются на прием телецентра, вращая ручку настройки селекторов ДМВ. Добившись таким образом наибольшей контрастности принимаемого изображения в низкочастотной части диапазона ДМВ, настраиваются на прием телецентра в высокочастотной части и повторяют для него операцию сопряжения настройки контура гетеродина. Затем еще раз повторяют операцию сопряжения настройки контуров в низкочастотной части и еще раз в высокочастотной части диапазона ДМВ. После сопряжения настроек контуров в двух точках в указанных частях диапазона ДМВ отклонение от точного сопряжения по всему диапазону не может быть большим и чувствительность при приеме во всем диапазоне ДМВ должна быть высокой. Критерием высокой чувствительности является заметность внутренних шумов селекторов ДМВ на экране телевизора. Шумы видны на экране в виде роящихся точек, напоминающих идущий снег или дождь. Причем они должны быть заметны на экране не только при приеме слабых сигналов удаленых телецентров, но и при отсутствии приема.

Настройку переделанных селекторов ДМВ можно также выполнить, используя сигнал-генератор с частотами 50 ... 100 МГц и 470 ... 790 МГц и прибор, измеряющий постоянные напряжения со входным сопротивлением не менее 20 кОм/В. Этим прибором измеряют напряжение в цепи АРУ телевизора, и он же служит индикатором настройки. При настройке широкополосного контура на выходе смесителя селекторов ДМВ выход генератора, настроенного на частоту 1—5 каналов, соединяют в селекторах СК-Д-1, СК-Д-18 и СК-Д-20 с контрольной точкой КТ-2, а в селекторах СК-Д-22 и СК-Д-24 параллельно конденсаторам С15 и С17 соответственно. Производя сопряжение настроек контуров УВЧ и гетеродина, вместо сигналов телецентров используют сигналы от генератора с частотой 470 ... 790 МГц и подают их на антенный вход блока селекторов ДМВ. Во время этих операций амплитуда сигналов от генератора должна быть возможно меньшей, чтобы избежать перегрузки входных каскадов блоков СК-Д, ПТК и УПЧИ.

Модернизация селекторов каналов СК-Д-1 для введения системы АПЧГ. В черно-белых телевизорах многих моделей и в цветных телевизорах типов УЛПЦТ(И)-59/61-II с механическим переключением каналов установлены селекторы каналов СК-Д-1 или предусмотрена возможность их установки. В связи с расширением телевизионного вещания в диапазоне ДМВ накапливаются сведения о недостаточно высоких эксплуатационных характеристиках селекторов каналов СК-Д-1. Селекторы СК-Д-1 имеют механическую настройку на принимаемые каналы, которая осуществляется счетверенным блоком переменных конденсаторов, снабженным верньерным механизмом. Как показывает практика, стабильность частоты гетеродина в селекторах СК-Д-1 недостаточно высока.

При приеме черно-белых программ в диапазоне ДМВ из-за недостаточной стабильности частоты гетеродина лишь изменяются четкость изображения и качество звукового сопровождения. При приеме цветных программ из-за дрейфа частоты гетеродина цветовые преднесущие могут переместиться с горизонтального участка АЧХ УПЧИ на наклонный ее участок и даже в полосу режекции, отведенную для несущей частоты звука. Если модулированные по частоте цветовые поднесущие оказываются на наклонном участке, то из-за их частотной демодуляции на изображении появляется мелкоструктурная сетка, ухудшающая его четкость. При попадании цветовых поднесущих на границу полосы

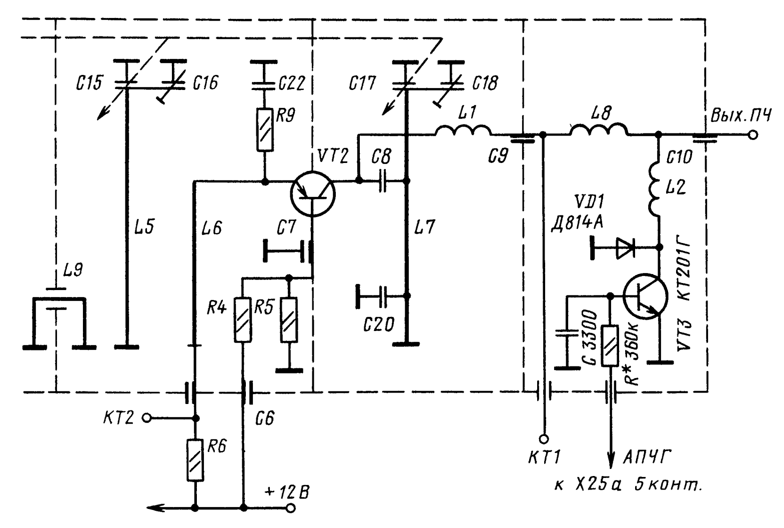


Рис. 48. Модернизированная часть схемы селектора СК-Д-1 при введении АПЧГ

пропускания УПЧИ или в полосу режекции за пределами полосы пропускания насыщенность цвета оказывается недостаточной, цвет либо мигает, либо совсем отсутствует. Чтобы этого не происходило при приеме цветной телепередачи в диапазоне ДМВ приходится неоднократно подстраивать гетеродин селектора каналов СК-Д-1, пользуясь ручкой его настройки.

Эти неудобства возникают из-за отсутствия автоматической подстройки частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1. Такая автоматическая подстройка особенно необходима именно в диапазоне ДМВ, где требуется значительно лучшая относительная стабильность частоты гетеродина, чем в диапазоне МВ. В то же время в телевизорах, где применяются селекторы каналов СК-М-15 и СК-Д-1, при приеме в диапазоне МВ автоматическая подстройка частоты имеется, а в диапазоне ДМВ такой автоподстройки нет.

Анализ показывает, что наибольший вклад в дрейф частоты гетеродина в селекторах каналов СК-Д-1 вносит изменяющаяся в зависимости от температуры емкость коллекторного перехода транзистора VT2, используемого в смесителе и гетеродине. Казалось бы, для того чтобы ввести автоматическую подстройку частоты в контур гетеродина в селекторе каналов СК-Д-1, достаточно добавить варикап и подать на него напряжение АПЧГ, поступающее также и на варикап в контуре гетеродина селектора каналов СК-М-15. При этом нестабильность емкости коллекторного перехода транзистора VT2 в селекторе каналов СК-Д-1 компенсировалась бы варьированием емкости добавленного варикапа, обладающего также и собственной нестабильностью. Так как в цепь петли обратной связи устройства АПЧГ оказались бы включенными емкости и переходы транзистора VT2 и варикапа, то устройство АПЧГ устраняло бы влияние этих двух нестабильностей и других дестабилизирующих факторов.

Однако при введении варикапа в контур гетеродина селектора СК-Д-1 возни-

кает ряд трудностей. Во-первых, необходим специальный и довольно дефицитный варикап, предназначенный для использования в резонаторах диапазона ДМВ. Во-вторых, после установки варикапа расстройка контура гетеродина с резонатором в виде четвертьволновой линии получается настолько большой, что выполнить сопряжение настроек контуров селектора каналов СК-Д-1 очень трудно.

Можно не вводить варикап в селектор и непосредственно воздействовать на нестабильную емкость коллекторного перехода транзистора VT2, изменяя напряжение, приложенное к этому переходу. При этом удается не вторгаться в резонаторную камеру гетеродина — в четвертый отсек селектора с четвертьволновой линией L7 (рис. 48) — и не вносить туда сильную расстройку. Изменять напряжение на коллекторном переходе транзистора VT2 удается, вводя управляемое сопротивление в цепь его коллектора. В качестве управляемого сопротивления можно применить дополнительный транзистор VT3 (рис. 48), на базу которого надо подать напряжение АПЧГ, поступающее также и на варикап селектора каналов СК-М-15. Дополнительный транзистор VT3 включается в разрыв проводника, соединяющего дроссель L2 с корпусом селектора. Транзистор устанавливается в пятом отсеке селектора, где расположены дроссель L2 и контур ПЧ. Вносимая из-за этого в контур ПЧ расстройка весьма мала и благодаря широкой его полосе не сказывается на работе всего радиотракта.

Так как управляемое сопротивление оказывается включенным в цепь питания коллектора транзистора VT2, то в качестве транзистора VT3 можно применить любые, в том числе и низкочастотные, кремниевые транзисторы с проводимостью n-p-n (например, КТ201Г, КТ301Ж или КТ305Б). Стабилитрон VD1 ограничивает пределы изменения управляемого сопротивления и напряжения на коллекторном переходе транзистора VT2. Это позволяет при регулировании не входить в область таких коллекторных напряжений, при которых коэффициент передачи преобразователя с транзистором VT2 падает или происходит срыв колебаний гетеродина. Сопротивление резистора R* подбирается в зависимости от коэффициента усиления по току у транзистора VT3. Этот подбор производится без сигнала, когда в цепи АПЧГ имеется лишь начальное напряжение. Варьируя сопротивление резистора R*, добиваются того, чтобы падение напряжения на транзисторе VT3 было равно половине рабочего напряжения стабилитрона. В этом случае внутреннее сопротивление транзистора VT3 будет находиться в середине диапазона необходимого его изменения. При этом изменения частоты гетеродина в середине диапазона 470 ... 790 МГц составляет $\pm 1{,}5$ МГц.

В качестве стабилитрона VD1 можно применить стабилитроны типа КС182А, КС482А, Д814А или Д508.

Транзистор VT3, стабилитрон VD1, резистор R и конденсатор C размещаются в пятом отсеке селектора, где установлен контур ПЧ. Новые детали размещаются рядом с дросселем L2, но должны быть по возможности удалены от контура ПЧ с катушкой L8. Регулирующее напряжение АПЧГ подается к резистору R по проводнику, проходящему через одно из отверстий, имеющихся на дне пятого отсека селектора. Открывать селектор СК-Д-1 и устанавливать новые детали в пятом отсеке надо осторожно с тем, чтобы случайным касанием не сделать даже незаметных незначительных перемещений деталей в других четырех отсеках с резонаторами и конденсаторами настройки. При этом в резонаторы не будет внесена расстройка, а усиление и избирательность селектора останутся практически такими же, как и до введения цепи АПЧГ.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ИХ РАБОТЫ ЗА ЗОНОЙ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА

В настоящее время около 90 % обитаемой территории нашей страны охвачено телевизионным вещанием. Это значит, что на этой территории обеспечивается уверенный прием телевизионных программ с использованием несложных приемных антенн и обычных серийно выпускаемых телевизоров. Однако все же имеются и районы, где уверенный прием с применением указанных средств невозможен. Кроме того, имеются также местности, в которых кроме уверенного приема одной-двух программ возможен еще и не вполне надежный прием одного или нескольких телецентров, расстояние до которых превышает радиус зоны их уверенного приема. В таких районах и местностях представляет интерес осуществить прием телецентров на границе или за пределами зоны их уверенного приема.

Сигналы телецентров за пределами зоны уверенного приема характеризуются малой напряженностью поля, и их амплитуды подвержены глубоким колебаниям. Принято считать, что прием будет уверенным, если с учетом возможных колебаний напряженность поля в точке приема не опускается ниже чувствительности телевизионного приемника, выраженной в тех же единицах, что и напряженность поля принимаемого сигнала. Важную роль играют свойства антенны, применяемой за зоной уверенного приема. Используя антенну с высоким коэффициентом усиления и узкой диаграммой направленности, удается сделать прием более уверенным и избавиться от ряда помех, действию которых подвержен слабый принимаемый сигнал. Конструкции различных антенн с повышенными коэффициентами усиления описывались в ряде книг, брошюр и журналов и здесь не рассматриваются. Рассмотрим методы достижения уверенного приема изменением характеристик телевизионных приемников.

Важнейшими характеристиками телевизионных приемников являются чувствительность и четкость воспроизводимого на экране изображения. Четкость воспроизводимого изображения находится в прямой зависимости от полосы пропускания телевизионного приемника. Чем шире полоса пропускания, тем выше четкость изображения благодаря пропусканию высших составляющих видеочастот, появляющихся в сигнале при передаче только мелких деталей изображения.

В современных телевизорах с экранами большой площади стремятся получить ту наивысшую четкость изображения, которую может обеспечить используемый в нашей стране стандарт телевидения. Полоса пропускания телевизионного приемника при этом простирается до 5,5 ... 6 МГц.

Пределы повышения чувствительности телевизионных приемников ограничиваются обычно не коэффициентами усиления сигнала, а внутренними шумами входных цепей. Из-за микровольтовых хаотических изменений напряжений и токов во входных цепях слабый, соизмеримый с ними по значению, принимаемый сигнал глубоко модулируется и прием такого сигнала становится невозможным. Уровень шумового напряжения на выходе усилительного тракта телевизионного приемника зависит от полосы пропускания этого тракта. Чем шире полоса пропускания, тем больше шумовое напряжение оказывается на выходе усилительного тракта. Важной характеристикой тракта является отношение шумового напряжения

к напряжению полезного сигнала, полученное на выходе после усиления. Принято считать, что при отношении сигнал-шум от 10 и выше шумы не сильно искажают изображение и качество его остается приемлемым. Исходя из этого критерия максимально достижимая чувствительность, ограниченная шумами, оценивается значениями до 100 ... 140 дБ/мВт для стационарных и до 69 дБ/мВт для переносных телевизоров.

Шумы, искажая принимаемый сигнал, не только модулируют яркость принимаемого изображения, но и воздействуют через цепи синхронизации на генераторы развертки телевизора. Благодаря наличию интегрирующих звеньев в цепях синхронизации кадровая развертка не подвержена действию относительно высокочастотных шумовых помех. Эти помехи могут сказываться на работе генератора строчной развертки, частоты колебаний которого оказываются гораздо ближе к частотам шумов, чем частоты кадрового генератора. Во всех выпускаемых в настоящее время промышленностью телевизорах применяются инерционные устройства синхронизации строчной развертки, не подверженные воздействию шумов. Устройства безынерционной синхронизации применялись в телевизорах ранних выпусков, которые из-за этого были мало пригодны для приема слабых сигналов. Чувствительность современных телевизоров, ограниченная синхронизацией, достигает 55 ... 90 дБ/мВт.

Шумы искажают не только принимаемое изображение, но и звук. При слабом входном сигнале звуковое сопровождение принимается на фоне хаотического шума или шипения. Звуковое сопровождение в телевидении передается с частотной модуляцией. В звуковом приемном тракте телевизоров имеются амплитудные ограничители и применяются частотные детекторы, уменьшающие вредное воздействие амплитудной шумовой молуляции. Однако используемая сейчас во всех телевизорах схема одноканального приема звукового сопровождения оказывается в большей степени подверженной воздействию шумов, чем применявшаяся в первых телевизорах двухканальная схема. Объясняется это тем, что в одноканальной схеме несущая частота сигнала изображения выступает в качестве сигнала гетеродина при приеме звукового сопровождения. При слабом принимаемом сигнале шумы могут накладываться как на несущую частоту сигнала звука, так и на несущую изображения, являющуюся сигналом гетеродина. Из-за того что сигнал такого гетеродина оказывается промодулированным шумами, может происходить дополнительное ухудшение отношения сигнал-шум при приеме звукового сопровождения. За зоной уверенного приема очень часто удовлетворительное по качеству изображение сопровождается сильно искаженным звуком. В то же время благодаря частотной модуляции и узкой полосе передаваемых частот сигнал звука может быть принят чаще и уверенней, чем сигнал изображения. Это дало бы возможность следить за содержанием телевизионной передачи в моменты ухудшения приема изображения. Чувствительность тракта звукового сопровождения современных телевизоров, ограниченная шумами, составляет 55 ... 100 дБ/мВт.

В одноканальной схеме приема звукового сопровождения для уменьшения взаимных помех со стороны звука на изображение и со стороны изображения на звук уровни их несущих частот после усиления в общем УПЧИ должны находиться в определенном соотношении. При этом уровень несущей звука должен составлять 0,025 ... 0,05 уровня несущей изображения. Если это соотношение

изменяется, то прием звука сопровождается помехами от сигналов, модулирующих несущую частоту изображения. За зоной уверенного приема из-за изменения условий распространения радиоволн могут происходить колебания уровней, принимаемых сигналов изображения и звука. Из-за того что эти сигналы передаются на разных частотах, наблюдаются неодинаковые колебания их уровней. Кроме того, в условиях, когда уровни принимаемых сигналов малы, на качество приема начинают сильно влиять: рельеф местности, наличие препятствий на трассе приема, неодинаковость температуры и влажности воздуха на различных участках трассы из-за имеющихся там лесных массивов и больших водных поверхностей и т. п. Поэтому в каждом конкретном месте приема уровни сигналов изображения и звука могут сильно различаться, что является причиной плохого приема слабых сигналов звукового сопровождения в телевизорах с одноканальной схемой приемного тракта.

Когда изображение значительно искажено шумами, его четкость оказывается ниже той, которая обусловлена параметрами телевизионного стандарта и характеристиками телевизионного приемника. При этом широкая полоса пропускания в УПЧИ тракта изображения бесполезна и даже вредна. Сузив полосу пропускания УПЧИ, в этом случае удается принять изображение с той же пониженной четкостью, но менее искаженное шумами. Несущая частота изображения, усиленная в УПЧИ с узкой полосой пропускания, оказывается меньше промодулированной шумами, и прием звукового сопровождения в телевизоре по одноканальной схеме при этом также улучшается. Однако такое улучшение приема звука достигается лишь тогда, когда при сужении полосы пропускания УПЧИ несущая звука проходит через него на прежнем уровне — 0,025 ... 0,05 уровня несущей изображения.

В селекторе каналов на входе приемного тракта телевизоров применяются специальные устройства на лампах или транзисторах, обладающие малым уровнем собственных шумов. Поэтому чувствительность большинства промышленных телевизоров ограничивается не шумами входных каскадов и цепей, а усилением. Повысить чувствительность телевизоров можно, подключив к их входу усилительную приставку или антенный усилитель. Такая приставка или усилитель должны обладать малым уровнем собственных шумов, и усилительные каскады в них должны быть построены по специальным схемам с применением малошумящих ламп или транзисторов. Только в этом случае удается существенно увеличить чувствительность телевизора и достичь более уверенного приема слабых сигналов.

Если усилительная приставка или антенный усилитель будут обладать большим уровнем собственных шумов, то хорошие характеристики приемного тракта телевизора, обусловленные малым уровнем шумов селектора каналов, будут ухудшены и прием слабых сигналов не только не улучшится, а даже ухудшится.

Лучший способ повышения чувствительности телевизоров — увеличение коэффициента усиления УПЧИ с помощью приставки ПЧ с дополнительными усилительными каскадами, включаемой между селектором каналов и УПЧИ. В такой усилительной приставке не надо применять специальные схемы с малошумящими лампами или транзисторами. Кроме того, приставка ПЧ

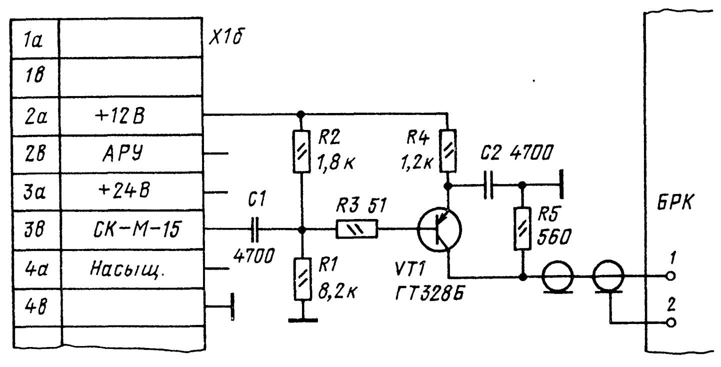


Рис. 49. Схема приставки ПЧ с дополнительным каскадом УПЧИ

является «всеканальной» и чувствительность телевизора после ее подключения увеличивается равномерно на всех принимаемых каналах.

Во всех современных телевизорах на транзисторах и микросхемах необходимая избирательность обеспечивается применением фильтров сосредоточенной селекции (ФСС), установленных между селектором каналов и первыми усилительными каскадами УПЧИ. Это дает возможность применить усилительные приставки ПЧ в виде апериодического каскада, входное сопротивление которого согласовано с выходным сопротивлением селектора каналов. Выходное сопротивление такого дополнительного каскада должно быть согласовано со входом УПЧИ, т. е. со входом ФСС. При этом полоса пропускания УПЧИ и избирательность после подключения такой приставки ПЧ не изменяется.

На рис. 49 приведена схема приставки, содержащая дополнительный каскад, который можно включить на входе УПЧИ всех современных как черно-белых, так и цветных стационарных и портативных телевизоров. Так как чувствительность этих телевизоров довольно высока, то добавления этого каскада достаточно для того, чтобы поднять их чувствительность до предела как по каналу изображения, так и по каналу звука. Каскад не содержит резонансных цепей и не нуждается в настройке. Детали каскада монтируют на небольшой пластине из любого изоляционного материала и располагают ее в непосредственной близости от входа УПЧИ и ФСС.

Приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания. В приставке ПЧ можно регулировать полосу пропускания, что дает возможность не переделывать с этой целью УПЧИ и сохранить прежними параметры телевизора для возможного использования его в лучших условиях приема.

После подключения приставки ПЧ относительные уровни несущих частот изображения и звука на выходе общего УПЧИ должны оставаться прежними, и поэтому они должны усиливаться в приставке ПЧ до одинакового уровня. Если это условие не выполнить, то в результирующей частотной характеристике УПЧИ с подключенной приставкой несущая частота звука не окажется на уровне 0,025 ... 0,05. Качество звукового сопровождения при одноканальной схеме приема звука ухудшится, и могут появиться помехи от звука на изображении. Это же условие необходимо выполнить, производя в приставке ПЧ регулирование полосы

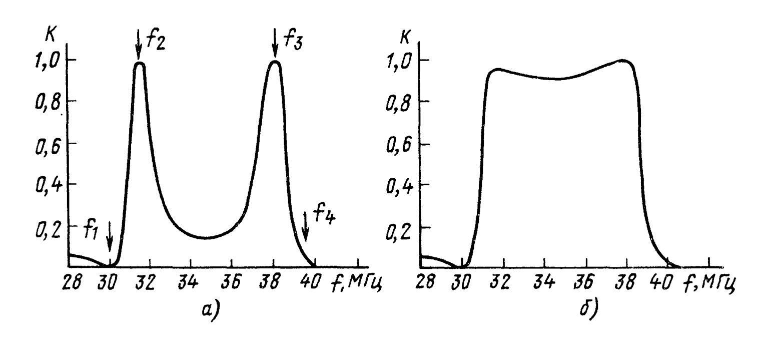


Рис. 50. Полоса пропускания приставки ПЧ:
а — узкая; *б* — широкая

пропускания. Регулирование сведется к постепенному сужению этой полосы до 1 ... 1,5 мГц, около несущей частоты изображения и около несущей частоты звука с сохранением одинакового уровня усиления на этих частотах (рис. 50). При приеме сильных сигналов для улучшения качества изображения полосу пропускания полезно расширить. Характеристику, изображенную на рис. 50, можно сформировать с помощью Т-фильтра, который используется в качестве нагрузки усилительного каскада в приставке ПЧ, схема которой приведена на рис. 51. Особенностью этой приставки является наличие в ней автоматического регулятора полосы пропускания в зависимости от силы принимаемого сигнала изображения. В то же время при регулировании полосы пропускания в широких пределах благодаря особенностям работы Т-фильтра удается сохранить одинаковыми уровни усиления несущих частот звука и изображения. Т-фильтр практически состоит из двух фильтров — верхних и нижних частот, каждый из которых представляет собой резонансную систему, обладающую двумя резонансами. Одна из этих резонансных систем, являющаяся фильтром верхних частот, обладает резонансом токов в параллельном контуре L2C8 на частоте f_2 (рис. 50, *а*), где усиление каскада с Т-фильтром максимально, и резонансом напряжений в последовательном контуре L2C7 на частоте f_1, где усиление минимально. Параметры реактивных элементов подобраны так, что минимум усиления достигается на той промежуточной частоте, в которую преобразуется несущая частота изображения соседнего более высокочастотного телевизионного канала. Настройка контура L2C7 не зависит от изменения междуэлектродных емкостей усилительных элементов (ламп или транзисторов), и при варьировании их режима в широких пределах положение минимума на характеристике Т-фильтра не меняется.

Имеющаяся в Т-фильтре вторая резонансная система — фильтр нижних частот — обладает также двумя резонансами. Из-за резонанса токов в параллельном контуре L1C5C6 усиление каскада с Т-фильтром на частоте f_4 минимально, а на частоте f_3, где происходит резонанс токов в контуре, образованном индуктивностью L1 и последовательно соединенными междуэлектродными емкостями усилительных элементов (ламп или транзисторов), усиление максимально. Некоторый сдвиг максимума f_3 из-за изменения междуэлектродных емкостей усилительных элементов при варьировании их режимов для расширения

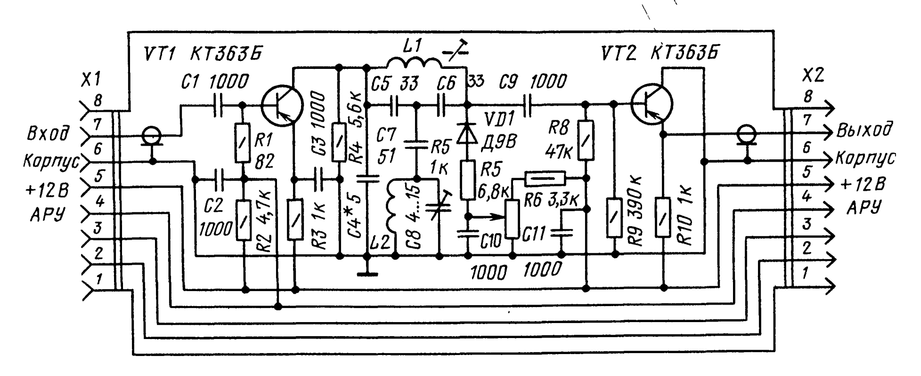


Рис. 51. Схема приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания для телевизоров с селекторами каналов ПТКП-3, СК-М-15, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23, СК-М-24, СК-В-1 и СК-В-2

полосы пропускания не опасен. При увеличении амплитуды принимаемого сигнала благодаря действию АРУ, закрывающей лампы или транзисторы, их междуэлектродные емкости уменьшаются. При этом благодаря действию автоматической регулировки полоса пропускания Т-фильтра расширяется и становится более равномерной. Поэтому некоторый сдвиг максимума на характеристике Т-фильтра из-за уменьшения указанных междуэлектродных емкостей оказывается не вредным, а даже полезным.

В то же время положение минимумов f_1 и f_4 (рис. 50, *а*) на характеристике Т-фильтра совершенно не зависит от изменения междуэлектродных емкостей усилительных элементов. Благодаря этому при подключении приставки ПЧ с Т-фильтром удается дополнительно повысить избирательность телевизора по отношению к несущим частотам изображения и звука соседних телевизионных каналов.

Еще одно немаловажное достоинство Т-фильтра — отсутствие взаимного влияния настройки контуров. Входные и выходные междуэлектродные емкости усилительных элементов и конденсаторы С7 и С8 образуют мост, при балансе которого настройка фильтра верхних частот с катушкой L2 совершенно не влияет на настройку фильтра нижних частот с катушкой L1. Увеличение фазовых искажений у границ полосы пропускания Т-фильтра практически не сказывается на качестве изображения, так как при широкой полосе (рис. 50, *б*) ее границы удалены от границ полосы пропускания УПЧИ телевизора. При слабом принимаемом сигнале и узкой полосе пропускания (рис. 50, *а*) на изображение накладываются шумы, из-за которых влияния фазовых искажений не заметно.

Приставку ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания, схема которой приведена на рис. 51, следует применять в телевизорах, где используются транзисторные селекторы каналов ПТК-П-3, СК-М-15, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23, СК-М-24, СК-В-1 и СК-В-2. Эта приставка ПЧ содержит два каскада. Коллекторной нагрузкой первого усилительного каскада на транзисторе VT1 является описанный ранее Т-фильтр. Второй каскад с эмиттерным повторителем на транзисторе VT2 служит для согласования выходного сопротивления Т-фильтра с входным сопротивлением УПЧИ телевизора.

Приставку можно собрать на небольшой пластине из гетинакса или стеклотекстолита с применением навесного или печатного монтажа. Приставка соединяется с выходом селектора каналов и со входом УПЧИ телевизора с помощью разъемов X1 и X2. Длина проводников, соединяющих разъемы, выбирается исходя из возможного места ее установки внутри футляра телевизора. Соединение гнезд «Вход» и «Выход» этих разъемов с приставкой необходимо выполнить с помощью отрезков коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом. Транзисторы приставки питаются через разъем X2 от источников питания телевизора.

Автоматическое регулирование полосы пропускания в транзисторной приставке осуществляется переключением нагрузки Т-фильтра с помощью диода VD1, которое происходит за счет изменения напряжения на коллекторе транзистора VT1 под действием АРУ. Полоса пропускания регулируется за счет изменения нагрузки Т-фильтра. Автоматическим это регулирование удается сделать, используя падение напряжения на резисторе R4 нагрузки первого каскада. Из-за колебаний амплитуды принимаемого сигнала это падение напряжения под действием напряжения АРУ, поступающего на базу транзистора VT1, изменяется. Нагрузка Т-фильтра состоит из резистора R5 и ключевого диода VD1. При приеме слабых сигналов падение напряжения на резисторе R4 велико, диод VD1 закрыт и резистор R5 отключен от Т-фильтра. В этом случае полоса пропускания Т-фильтра в районе несущих частот изображения и звука оказывается узкой (рис. 50, *а*). Если принимаемые сигналы усиливаются, то напряжение АРУ уменьшает коллекторный ток транзистора VT1, падение напряжения на резисторе R4 становится меньшим и диод VD1 открывается. При этом Т-фильтр оказывается нагруженным сравнительно низкоомным резистором R5 и полоса пропускания его расширяется (рис. 50, *б*). Переменным резистором R7 можно устанавливать начальный режим диода VD1 и задержку автоматического регулирования полосы пропускания. Второй каскад приставки ПЧ является усилителем с коэффициентом усиления, близким к единице, и служит для согласования высокого выходного сопротивления Т-фильтра (в случае узкой полосы пропускания) со входным сопротивлением УПЧИ телевизора. Благодаря применению эмиттерного повторителя во втором каскаде удается обеспечить устойчивую работу приставки даже при не очень тщательном монтаже.

Все детали приставки можно разместить на небольшом шасси, укрепленном внутри футляра телевизора на свободном месте поблизости от входа УПЧ и селектора каналов. В зависимости от применяемого в телевизоре типа селектора каналов на шасси приставки укрепляется один из разъемов (либо X1, либо X2), второй разъем соединяется гибкими проводниками подходящей длины с приставкой. В числе этих гибких проводников должен быть отрезок коаксиального кабеля, соединяющий соответствующее гнездо разъема со входом или выходом приставки. Катушки индуктивности для Т-фильтра наматывают на каркасах диаметром 7 мм, и они содержат по 8 витков провода ПЭЛШО 0,23 рядовой намотки. В катушку L1 вводится сердечник типа СЦР для подстройки. Вместо катушек L1 и L2 можно использовать контур К3 от телевизора «Старт-4».

Налаживание приставки можно выполнить, используя прибор типа ПНТ или X1-7. При этом селектор каналов телевизора надо отключить, а приставку соединить с помощью разъема X2 со входом телевизора. Выход прибора ПНТ или

X1-7 надо подключить к гнезду 7 разъема X1 приставки, а вход этого прибора к эмиттеру транзистора VT2. Подбором емкости конденсатора C4 добиваются одинаковой высоты. максимумов на характеристике Т-фильтра. На время настройки Т-фильтра необходимо отключить АРУ. Для этого сначала, не подключая селектора каналов, надо измерить напряжение на коллекторе транзистора VT1. Затем нужно отпаять провод, идущий от приставки от гнезда «АРУ» разъема X2, и соединить этот провод с гнездом «корпус» указанного разъема через дополнительный резистор сопротивлением 47 ... 62 кОм. Подбирая сопротивление этого резистора, следует установить напряжение на коллекторе транзистора VT1 таким, каким оно было до отключения цепи АРУ.

Вначале подвижной контакт переменного резистора R7 нужно установить в крайнее верхнее (на рис. 51) положение. Подстройкой сердечника катушки L1 конденсатора C8 надо добиться того, чтобы форма частотной характеристики, полученной на экране прибора ПНТ или X1-7, соответствовала рис. 50, *а*. После этого следует установить пределы автоматического регулирования полосы пропускания. Для этого постепенно, передвигая подвижной контакт переменного резистора R7, надо уменьшить напряжение на катоде диода VD1 до такой степени, чтобы он открылся. Форма характеристики, наблюдаемой на экране прибора ПНТ или X1-7, начнет изменяться. Затем подвижной контакт резистора R7 возвращают немного назад с тем, чтобы диод VD1 оказался на пороге открывания.

Пределы автоматического регулирования полосы пропускания можно уточнить при приеме слабых сигналов телецентра. Делать это надо, подключив селектор каналов и контролируя вольтметром напряжение на катоде диода VD1. Постепенно уменьшая переменным резистором R7 напряжение на катоде диода VD1, надо заметить положение подвижного контакта этого резистора, при котором на звуковое сопровождение начнут накладываться шумы. После этого надо увеличить напряжение на катоде диода VD1 до такого значения, при котором эти помехи резко уменьшатся или исчезнут совсем.

Прием слабых сигналов является хорошим испытанием точности настройки самого телевизора. Некоторые неточности настройки контуров дискриминаторов в канале звука и в системе АПЧГ при приеме сильных сигналов не сказываются на качестве звука и изображения. При приеме слабых сигналов, и особенно после подключения приставки ПЧ и сужения полосы пропускания, неточная настройка этих дискриминаторов может явиться причиной плохого приема звука или изображения. Контур дискриминатора в канале звука можно подстроить при приеме слабых сигналов, когда шумы накладываются на звук. При точной настройке этого контура наблюдается резкое уменьшение интенсивности шумов или полное их исчезновение.

В правильности настройки контура дискриминатора системы АПЧГ можно убедиться, переключив настройку гетеродина селектора с АПЧГ на ручную. Вращая регулятор ручной настройки гетеродина, при приеме слабых сигналов надо получить на экране телевизора наиболее контрастное и четкое изображение. Делать это надо, установив регулятор контрастности в положение максимума и уменьшив яркость свечения экрана до такого уровня, при котором легче заметны малейшие изменения яркости и контрастности из-за изменения настройки гетеродина. После того как оптимальное положение регулятора ручной настройки будет найдено, надо переключить настройку гетеродина на АПЧГ. Если после

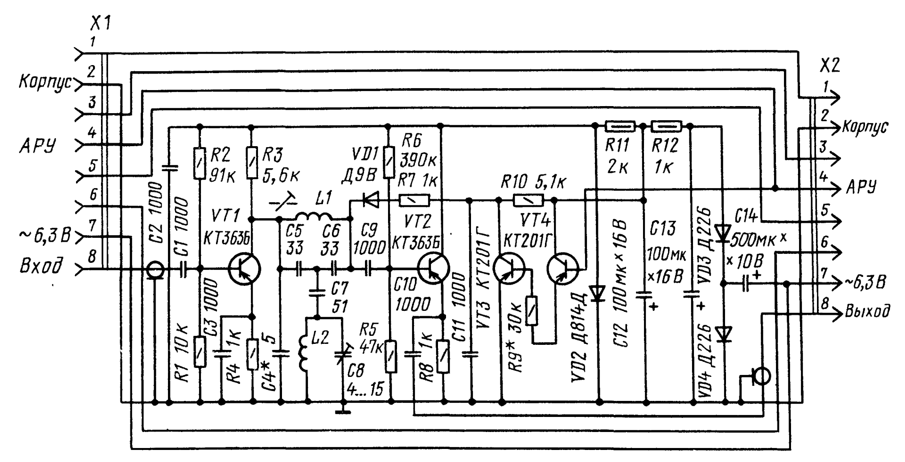


Рис. 52. Схема приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания для телевизоров ранних выпусков с селекторами каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-7, ПТК-10 и ПТК-11Д

этого переключения качество изображения не ухудшится, то контур дискриминатора системы АПЧГ настроен точно. В противном случае надо небольшой подстройкой этого контура добиться того, чтобы при переключении с оптимальной ручной настройкой на АПЧГ качество изображения не менялось.

Для телевизоров с селекторами каналов ПТК-3, ПТК-5, ПТК-7, ПТК-10 и ПТК-11Д можно собрать транзисторную приставку по схеме на рис. 52. В ламповых телевизорах с указанными селекторами каналов напряжение АРУ передается по сравнительно высокоомным цепям с сопротивлением 1 кОм и более. Поэтому использовать это напряжение для регулирования усиления первого усилительного каскада приставки на транзисторе VT1 не удается. Автоматическое регулирование усиления и полосы пропускания осуществляется с помощью отдельного низкочастотного ключевого транзистора VT3. К коллекторной цепи этого транзистора подключены резистор R7 и ключевой диод VD1, обеспечивающий благодаря его малой проходной емкости надежное отключение от Т-фильтра резистора R7 при регулировании полосы пропускания. Отрицательное напряжение из цепи АРУ телевизора подается на базу транзистора VT3 через эмиттерный повторитель на транзисторе VT4. При этом высокое входное сопротивление эмиттерного повторителя слабо нагружает высокоомную цепь АРУ телевизора и практически не изменяет режим ее работы.

Транзисторы приставки питаются от цепи накала ламп селектора каналов телевизора через выпрямитель с диодами VD3 и VD4.

Напряжение для питания транзисторов VT1 и VT2 стабилизируется стабилитроном VD2, что исключает изменения междуэлектродных емкостей этих транзисторов из-за колебаний напряжения питающей сети.

Детали этой приставки также можно смонтировать на небольшой пластине из гетинакса или стеклотекстолита с применением печатного или навесного монтажа. В зависимости от типа применяемого в телевизоре селектора каналов на этой пластине укрепляется разъем X1 или разъем X2. Конструкция катушек индук-

тивности Т-фильтра такая же, как и приставки по схеме на рис. 51. Смонтированная приставка устанавливается внутри телевизора поблизости от селектора каналов и входа блока УПЧИ. Исходя из этого выбирается длина проводников гибкого соединения разъема X1 или X2 с приставкой. Для соединения с гнездом 8 разъема X1 или X2 следует применить отрезок коаксиального кабеля волновым сопротивлением 75 Ом минимально возможной длины.

Настраивают приставку так же, как и приставку на рис. 51, с помощью прибора ПНТ или X1-7. При настройке Т-фильтра в режиме узкой полосы пропускания необходимо отключить напряжение АРУ. Для этого достаточно замкнуть между собой гнезда 2 и 4 разъема X1 или X2. Порог автоматического регулирования полосы пропускания устанавливается подбором сопротивления резистора R9.

При увеличении амплитуды принимаемого сигнала возрастает напряжение АРУ, передаваемое эмиттерным повторителем на транзисторе VT4 через резистор R9 в цепь базы транзистора VT3. Транзистор VT3 открывается и переходит в режим насыщения. При этом напряжение на его коллекторе падает, диод VD1 открывается и подключает резистор R7 к выходной цепи Т-фильтра. При изменении сопротивления резистора R9 переход транзистора VT3 в режим насыщения будет происходить при различных напряжениях, поступающих из цепи АРУ. Благодаря этому и удается варьировать задержку регулирования полосы пропускания приставки.

Дополнительный УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме. Как уже говорилось, прием слабых сигналов звукового сопровождения можно улучшить, применив отдельный дополнительный УПЧ и частотный детектор, настроенный на промежуточную несущую частоту звука, полученную после первого преобразования на выходе селектора каналов. Благодаря тому, что при этом несущая частота изображения не будет выступать в роли сигнала второго гетеродина, прием звукового сопровождения станет более уверенным и будет возможен в моменты сильного ослабления или замирания сигнала изображения. Одновременное применение приставки ПЧ с автоматическим регулированием полосы пропускания в тракте УПЧИ и дополнительного УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме дает возможность максимально повысить надежность приема как звука, так и изображения.

Сигнал на вход дополнительного УПЧ подается с Т-фильтра приставки ПЧ, а сигнал НЧ с выхода дополнительного частотного детектора подается на вход УНЧ телевизора. При этом приставка ПЧ и дополнительный УПЧ звука с частотным детектором конструктивно можно объединить в один дополнительный блок. Вход дополнительного блока будет подключаться к телевизору с помощью разъема подключения селектора каналов, а сигнал НЧ с выхода этого блока можно подать на вход УНЧ телевизора через разъем для подключения приставки двухречевого сопровождения (ПДУ), имеющийся в телевизорах многих типов.

Конструируя дополнительный УПЧ, настроенный на частоту 31,5 МГц, необходимо обеспечить большое и устойчивое усиление при относительно узкой полосе пропускания. При одинаковой добротности полоса пропускания контуров, настроенных на частоту 31,5 МГц, по сравнению с полосой пропускания контуров, настроенных на частоту 6,5 МГц, оказывается в 5 раз шире. Поэтому на частоте

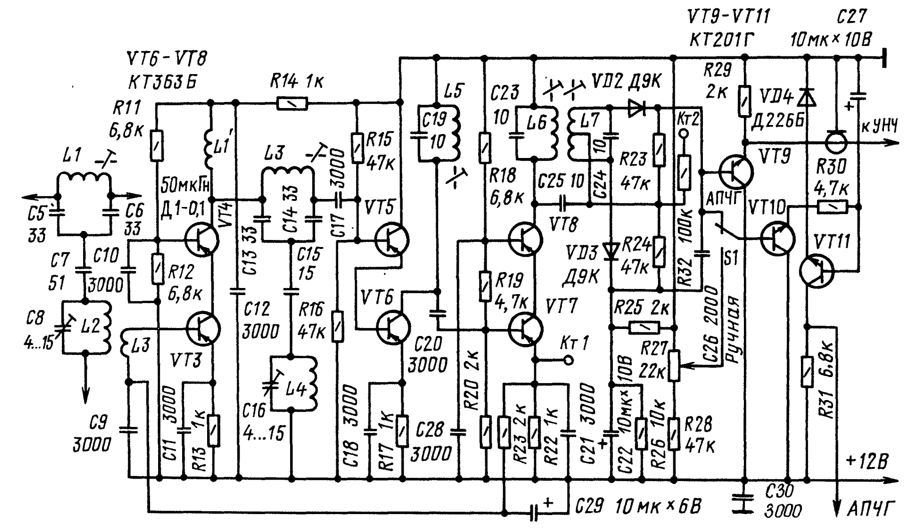


Рис. 53. Дополнительный УПЧ с частотным детектором для приема звукового сопровождения по двухканальной схеме

31,5 МГц труднее обеспечить высокую избирательность на близких соседних частотах, на которых могут появиться мешающие сигналы. Мешающим может оказаться сигнал несущей частоты изображения соседнего более высокочастотного телевизионного канала. Этот сигнал отличается от несущей ПЧ звука на 1,5 МГц.

В связи с тем, что в настоящее время большинство телевизионных передач передается по цветному телевизионному стандарту, в канале звука могут возникнуть помехи от поднесущих частот, на которых передаются сигналы цветности. Эти поднесущие частоты отличаются от несущей частоты звука на +2,09 и +2,25 МГц и передаются с частотной модуляцией при максимальной девиации частоты, достигающей +500 кГц. Из-за того что указанные поднесущие частоты промодулированы по частоте, помехи от них в канале звука, имеющем частотный детектор, при плохой избирательности УПЧ могут оказаться значительными. Так как УПЧ звука настроен на частоту 31,5 МГц, то обеспечить необходимую избирательность на всех указанных частотах труднее.

Дополнительный УПЧ для приема звука по двухканальной схеме можно выполнить на транзисторах (рис. 53). Хорошую избирательность в таком УПЧ удалось получить, применив вместо многоконтурного ФСС полосовой Т-фильтр в качестве нагрузки первого каскада с транзисторами VT3 и VT4 и одиночный контур L5C19 во втором каскаде УПЧ с транзисторами VT5 и VT6. Высокое входное сопротивление второго каскада, не ухудшающее резонансные свойства Т-фильтра, достигнуто благодаря включению транзисторов VT5 и VT6 по каскодной схеме общий коллектор — общая база. При этом обеспечиваются малая проходная емкость и устойчивая работа второго каскада без нейтрализации этой емкости. Первый каскад усилителя и ограничитель собраны на транзисторах VT3, VT4 типа КТ363Б и VT7, VT8 по каскодным схемам общий эмиттер — общая база, обладающим малой проходной емкостью и большим усилением.

Из-за наличия ограничителя значительные колебания принимаемого сигнала не сказываются на громкости звука. Несмотря на это, в тракте ПЧ звука необходима система АРУ, понижающая усиление при увеличении уровня сигнала и снижающая влияние внутренних шумов первых каскадов усилительного тракта телевизора на качество звука. Применив в УПЧ транзисторы, имеющие характеристику с переменной крутизной, удается осуществить АРУ по простой схеме с достаточной глубиной регулирования.

В ограничителе на транзисторах VT7 и VT8 ограничение больших сигналов осуществляется за счет насыщения их коллекторного тока, а ограничение малых сигналов — сжатием их амплитуды на нижнем участке базовой характеристики с малой крутизной. При этом удается подвести к частотному детектору большую амплитуду сигнала и уменьшить влияние на качество детектирования неоднородностей начальных участков характеристик полупроводниковых диодов VD3 и VD4. Образующееся под действием сигнала в цепи базы транзистора VT7 напряжение, пропорциональное амплитуде сигнала, используется для целей АРУ и с эмиттера этого транзистора через фильтр R23C29C9 подается на базу транзистора VT3 первого каскада.

Существенным недостатком, которым страдает двухканальная схема приема звукового сопровождения, является сильное влияние на качество звука нестабильности частоты гетеродина селектора каналов. По этой причине двухканальная схема приема звукового сопровождения была вытеснена одноканальной, использующей в качестве второй промежуточной частоты частоту биений между несущими частотами изображения и звука. Однако в связи с тем, что во всех телевизорах ранних выпусков 1 и 2 класса теперь применяется система АПЧГ, указанный недостаток двухканальной схемы не проявляется. Нестабильность гетеродина селектора каналов может проявиться лишь в те моменты, когда сигнал изображения сильно ослабевает или замирает. Несущая частота этого сигнала является опорной частотой для систем АПЧГ, имеющихся сейчас в телевизорах. Поэтому нормальная работа этих систем во время замирания сигнала изображения становится невозможной. Из-за этого, несмотря на наличие в телевизоре систем АПЧГ, прием звукового сопровождения по двухканальной схеме во время замирания сигнала изображения может ухудшаться. Чтобы избавиться от этого недостатка, необходимо осуществить АПЧГ по несущей частоте звукового сопровождения. Работа такой системы АПЧГ при замирании сигнала звука также будет прерываться. Однако возникающий от этого дрейф частоты гетеродина влияет на качество изображения значительно меньше, чем на качество звука. Поэтому прием изображения при замирании сигнала звука ухудшаться практически не будет.

Для осуществления АПЧГ по несущей частоте звука можно использовать постоянную составляющую, появляющуюся на выходе частотного детектора в двухканальной схеме приема из-за дрейфа частоты гетеродина. С этой целью постоянное напряжение, возникшее на нагрузке частотного детектора с диодами VD2 и VD3, через эмиттерный повторитель на транзисторе VT10 и фильтр R30C27 следует подать на базу транзистора VT11 (рис. 53), работающего в режиме усилителя постоянного тока. Напряжение, поступающее на базу этого транзистора, сравнивается с опорным напряжением, полученным на диоде VD4 и приложенным к эмиттеру этого транзистора. Усиленное транзистором

VT11 регулирующее напряжение можно подать через соединительный контакт 5 на варикап в селекторах каналов СК-М-15, ПТК-11Д и ПТКП-3.

Переменный резистор R27 служит для балансировки и установки начального смещения на варикапе в контуре гетеродина селектора каналов в режиме ручной настройки. В этом режиме напряжение на базах транзисторов VT9 и VT10 должно быть равным.

Самодельные катушки индуктивности полосовых фильтров (L3 — L5) и частотного детектора (L6L7) наматывают проводом ПЭЛШО 0,35 на каркасах диаметром 7 мм, снабжают латунными сердечниками для подстройки и заключают в экраны размерами 21×21×36 мм. Полуобмотки катушки L7 содержат по 5 витков, наматываются в два провода и соединяются последовательно. Катушка L6 содержит 13 витков и наматывается виток к витку на расстоянии 8 мм от катушки L7. В качестве полосовых фильтров L3, L4 и контура частотного детектора L7, L6 можно применить контуры К2 и К7 от телевизоров «Старт» и «Старт-2», отмотав от каждой катушки в них по 2 витка. Вывод 2 контура К7 следует присоединить к коллектору транзистора VT8.

При монтаже дополнительного УПЧ (рис. 53) и приставки ПЧ (рис. 51, 52) на общей плате с применением печатного или навесного монтажа контуры надо расположить в одну линию. Транзисторы ограничителя VT7 и VT8 следует заключить в экран. Этой мерой предотвращается проникновение на вход телевизора гармоник ПЧ, появляющихся в ограничителе. Указанные гармоники могут явиться серьезной помехой приему слабых сигналов на высокочастотных телевизионных каналах. Поэтому подключение диодов VD2 и VD3 при монтаже частотного детектора следует выполнить короткими проводниками или заключить эти диоды в один общий экран вместе с контуром частотного детектора. Катушки индуктивности Т-фильтра изготавливают так же, как и в приставке ПЧ (рис. 51, 52). На контурную катушку L2 указанной приставки наматывается катушка связи L3 (рис. 53), состоящая из 3 витков провода ПЭЛШО 0,23. Катушка L5 содержит 8 витков рядовой намотки провода ПЭЛШО 0,23 на каркасе диаметром 7 мм с сердечником СЦР для подстройки.

Транзисторы приставки ПЧ и дополнительного УПЧ питаются от источника напряжения телевизора 12 В через разъем X2 (рис. 51, 52) подключения селектора каналов. Выход частотного детектора с диодами VD2 и VD3 можно соединить через эмиттерный повторитель на транзисторе VT9 со входом УНЧ телевизора посредством разъема ПДС или разъема подключения магнитофона, предварительно отключив от этого разъема выход частотного детектора, имеющегося в телевизоре.

Настройку контуров дополнительного УПЧ и частотного детектора можно выполнить с помощью прибора ПНТ или X1-7. Выход этого прибора надо подключить ко входу предварительно настроенной приставки ПЧ с транзисторами VT1 и VT2 (рис. 51, 52). Низкочастотный вход прибора ПНТ или X1-7 сначала следует подключить к контрольной точке Кт1 дополнительного УПЧ (рис. 53). Настроив полосовые фильтры L3, L4 и L5 на частоту 31,5 МГц, нужно настроить контур L6C23 частотного детектора. Для этого низкочастотный вход прибора ПНТ или X1-7 следует подключить к контрольной точке Кт2 и добиться максимума резонансной кривой, наблюдаемой на экране прибора также на частоте 31,5 МГц. После этого нужно переключить низкочастотный вход прибора к выходу

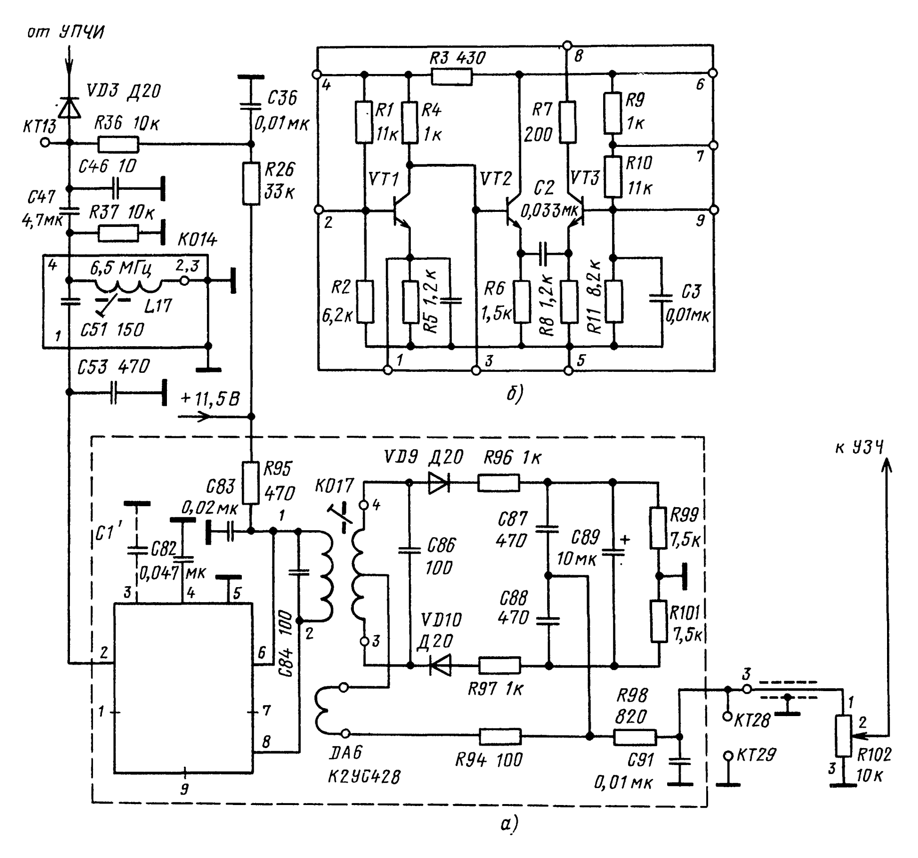


Рис. 54. Схема тракта звукового сопровождения телевизоров «Юность», модернизированного для устранения помех

частотного детектора (эмиттеру VT9) и подстройкой контура L7C24 добиться появления на экране прибора симметричной S-образной кривой, проходящей через нулевое значение на частоте 31,5 МГц.

Настраивая Т-фильтр с катушками L3 и L4 (рис. 53), надо получить характеристику с максимумом усиления на частоте 31,5 МГц и с четко выраженным минимумом на частотах 30 и 34 МГц.

Устранение помех в телевизорах «Юность», применяемых за зоной уверенного приема. Телевизоры с диагональю экрана от 11 до 32 см лучше подходят для использования за зоной уверенного приема. Изображение малых размеров, принятое на телевизор с узкой полосой пропускания и искаженное шумами, выглядит менее нечетким. Портативные телевизоры с малыми размерами экрана и встроенной антенной рассчитаны для приема в трудных условиях, и их целесообразно применять для приема слабых сигналов, поступающих от внешней антенны за зоной уверенного приема.

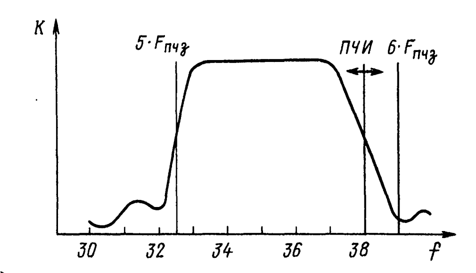


Рис. 55. Расположение гармоник сигнала с частотой 6,5 МГц на частотной характеристике УПЧИ

Телевизоры «Юность» нескольких модификаций являются наиболее распространенными портативными телевизорами. Однако за зоной уверенного приема, когда принимаемый сигнал слаб, в телевизорах «Юность» наблюдаются помехи, источником которых является тракт звукового сопровождения этих телевизоров.

В тракте звукового сопровождения телевизоров «Юность-401», «Юность-402», «Юность-405» и «Юность-603» применяются микросхемы К2УС248 или К224УР4, которые содержат усилитель-ограничитель на транзисторе VT1, эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 и оконечный усилитель на транзисторе VT3 разностной промежуточной частоты 6,5 МГц (рис. 54, *б*). После ограничения сигнала с частотой 6,5 МГц в микросхеме образуется большое число гармоник этого сигнала. Постоянная времени цепи R4 ($C_{вых\ T1}+C_{вх\ T2}+C_{монт}$) и частотные свойства транзистора VT1 таковы, что полоса пропускания усилителя-ограничителя простирается до 40 ... 50 МГц. В результате интенсивность пятой и шестой гармоник сигнала 6,5 МГц на выходе микросхемы оказывается высокой. Пятая гармоника с частотой 32,5 МГц и шестая гармоника с частотой 39 МГц оказываются на краях полосы пропускания УПЧИ (рис. 55).

Телевизоры «Юность-401», «Юность-402», «Юность-405» и «Юность-603» являются переносными, и часто местный прием в них ведется на встроенную телескопическую антенну. При этом в зависимости от места расположения этих телевизоров уровень сигнала, принимаемого встроенной антенной, может быть и низким, и высоким. При использовании телевизоров за зоной уверенного приема уровень сигналов от внешней антенны, как правило, низок. Уровень же гармоник на выходе микросхемы всегда высок благодаря работе АРУ и высокой степени ограничения сигнала в микросхеме.

Гармоники проникают на вход УПЧИ вместе с сигналом ПЧ принимаемого телецентра. При низком уровне принимаемого сигнала благодаря работе АРУ усиление УПЧИ оказывается высоким, а уровни принимаемого сигнала и гармоник на входе УПЧИ оказываются соизмеримыми и на изображении могут появляться помехи. Помехи являются результатом биений гармоник и несущей ПЧ изображения, которая изменяется в зависимости от настройки гетеродина селектора каналов. Поэтому помехи на изображении видны в виде волнистых линий или мелкоструктурной сетки, изменяющих свой вид в зависимости от глубины модуляции несущей частоты звукового сопровождения и от настройки гетеродина. Эти помехи оказываются заметными и при большой напряженности поля принимаемого сигнала, когда встроенная телескопическая антенна не полностью выдвинута. Убедиться в том, что источником помех является микросхема, можно отключив от нее питание — отпаяв от печатной платы

проводник, по которому поступает напряжение 11,5 В к выводу 6 микросхемы и к резистору R95.

Избавиться от таких помех можно, либо тщательно экранируя УПЧЗ с микросхемой, либо понижая уровень гармоник на выходе этой микросхемы. В телевизорах «Юность-401», «Юность-402», «Юность-405» и «Юность-603» детали УПЧЗ экранированы, но со стороны печатного монтажа экрана нет. Попытки установить экран и со стороны печатного монтажа не приводят к полному устранению помех из-за близкого расположения УПЧИ и УПЧЗ. Значительно эффективней помехи устраняются при понижении уровня гармоник на выходе микросхемы. С этой целью достаточно сузить полосу пропускания усилителя-ограничителя в микросхеме до 6,5 ... 7 МГц. Для этого постоянную времени нагрузки усилителя-ограничителя надо увеличить до 0,14 ... 0,15 мкс. Это можно сделать, подключив между выводом 3 микросхемы и общим проводом конденсатор C1 емкостью 120 ... 130 пФ (показан на рис. 54, *а* штриховыми линиями). Суммарная емкость этого конденсатора, выходной емкости транзистора VT1 (рис. 54, *б*), входной емкости транзистора VT2 и емкости монтажа должна быть около 150 пФ. Тогда вместе с резистором нагрузки R4 сопротивлением 1 кОм (входным сопротивлением эмиттерного повторителя на транзисторе VT2 можно пренебречь) образуется цепь с постоянной времени около 0,15 мкс.

Когда принимаемый сигнал велик, неблагоприятные условия приема можно искусственно создать неполным выдвижением встроенной телескопической антенны и, подключая конденсатор C1, убедиться в эффективности устранения помех предлагаемым способом.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ПАНОРАМНОГО ОБЗОРА И ПАНОРАМНОЙ НАСТРОЙКИ ЗА ЗОНОЙ УВЕРЕННОГО ПРИЕМА

За зоной уверенного приема часто имеется возможность принимать программы, передаваемые несколькими телецентрами. В то же время прием этот носит нерегулярный характер. Малый уровень принимаемого сигнала, а также колебания его уровня зависят от ряда причин, изложенных ранее. Принимая программу на одном канале, можно не обратить внимания на сигналы еще нескольких телецентров, появившиеся на других каналах в результате улучшения условий прохождения этих сигналов. В этих условиях телевизор полезно использовать как дисплей, переведя его в режим панорамного обзора и панорамной настройки.

Во многих моделях современных телевизоров применяются селекторы каналов с электронной настройкой типа СК-В-1, СК-В-2, СК-М-Э, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23, СК-М-24, СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24, на варикапы которых подается напряжение настройки, регулируемое от 0 до 25 ... 28 В. Наличие в телевизоре одного из таких селекторов дает возможность сравнительно просто осуществить панорамный обзор и панорамную настройку. Для этого из пилообразного напряжения, имеющегося в блоке кадровой развертки, необходимо сформировать напряжение, изменяющееся от 0 до 25 ... 28 В, и подать его на варикапы селектора

каналов. После этого настройка селектора в любом из диапазонов будет происходить синхронно с частотой кадровой развертки телевизора и яркость свечения экрана кинескопа при движении по нему луча сверху вниз будет промодулирована сигналами телецентров, работающих в выбранном диапазоне. В результате на экране кинескопа сигналы несущих частот работающих телецентров образуют отметки в виде темных горизонтальных линий, толщина которых будет пропорциональна ширине полосы пропускания УПЧИ телевизора. При этом отметки на экране образуются не только от несущих частот изображения, но и от несущих звукового сопровождения.

Зависимость емкости от приложенного напряжения у варикапов, применяемых в селекторах каналов с электронной настройкой, носит нелинейный характер. При малых напряжениях настройки емкость варикапов велика и изменяется резко, а при больших напряжениях — мала и изменяется медленно. Поэтому если на варикапы подать пилообразное напряжение, изменяющееся по линейному закону, то отметки от телецентров, работающих в низкочастотной части диапазонов, будут на экране телевизора сгущены, а отметки в высокочастотной части диапазона разрежены. Для того чтобы отметки от телецентров во всех частях диапазона располагались на экране телевизора равномерно, пилообразное напряжение, подаваемое на варикапы из блока кадровой развертки, должно быть нелинейным и при малых амплитудах оно должно изменяться медленнее, а при больших амплитудах — быстрее. Таким образом, будет получен панорамный обзор, при котором можно видеть, какие телецентры работают в диапазоне, не оперируя органами настройки телевизора.

Для удобства пользования телевизором с панорамным обзором необходимо сформировать видимую на экране метку, соответствующую настройке телевизора имеющимися в нем органами настройки. С этой целью надо образовать сигнал сравнения напряжения настройки телевизора с пилообразным напряжением, подающимся на варикапы при панорамном обзоре. Сформированная таким образом метка должна отображаться на экране телевизора вместе с отметками от работающих телецентров, но отличаться от них по форме и яркости. Для переключения телевизора в режим панорамного обзора и панорамной настройки необходимо ввести переключатель и установить его в удобном для пользования месте на передней панели или боковой поверхности задней стенки футляра.

Панорамный обзор с панорамной настройкой особенно необходимы для телевизоров с сенсорным переключением каналов, в которых шкала настройки на передней панели совсем отсутствует, а имеющаяся на сенсорных переключателях — мала и неудобна для пользования. В телевизоре с панорамным обзором и панорамной настройкой можно оборудовать удобную и большую шкалу настройки, длина которой равна высоте экрана. Деления этой шкалы можно нанести на обе боковые кромки обрамления экрана и отметить на них границы принимаемых каналов для каждого из диапазонов. После переключения телевизора в режим панорамного обзора и панорамной настройки сенсорный переключатель используют для переключения диапазонов. В телевизоре с панорамным обзором и панорамной настройкой, со шкалой больших размеров оказывается возможной индикация точной настройки каждого сенсора. Точность индикации оказывается высокой благодаря тому, что метку настройки телевизора можно сделать с поперечными размерами, во много раз меньшими, чем ширина

отметок от работающих телецентров. Кроме того, панорамный обзор дает возможность не переключать вслепую подряд все сенсоры в поисках работающего телецентра, а сразу включить нужный сенсор. Для этого на шкале рядом с границами каналов необходимо прикрепить передвижные бирки с номерами сенсоров.

Как уже было отмечено, панорамный обзор и панорамная настройка очень удобны за зоной уверенного приема, когда прохождение сигналов принимаемых телецентров носит нерегулярный характер. При панорамном обзоре можно увидеть, в какой части диапазона прохождение улучшилось, а где принимаемые сигналы ослабли, и после этого включить сенсор канала с сильным сигналом.

И, наконец, значительные преимущества панорамного обзора и панорамной настройки дают при налаживании и ориентировании антенны в условиях помех от телецентров, работающих в соседних каналах, а также в условиях помех от других источников. Переключив телевизор в режим панорамного обзора, ориентируют антенну, добиваясь исчезновения отметок от источников помех и наиболее ясного отображения отметки принимаемого телецентра. При панорамном обзоре можно увидеть, в какой части диапазона помехи наиболее интенсивны, и определить частоту источников радиопомех — гармоник коротковолновых станций и других сигналов, частоты которых почему-либо оказались в телевизионных диапазонах.

Нарастающее пилообразное напряжение, снятое из блока кадровой развертки, следует усилить до амплитуды 24 ... 26 В, необходимой для настройки варикапов во всем диапазоне возможного изменения их емкости. Кроме того, это пилообразное напряжение нужно инвертировать и превратить в падающее с тем, чтобы после дифференцирования можно было бы получить быстрое его изменение на больших амплитудах и плавное — на малых. Усиление и инвертирование пилообразного напряжения производится в каскаде с транзистором VT1 (рис. 56), а его дифференцирование — в цепи C1, R3, R4.

Каскад с транзистором VT2 является повторителем и ограничителем сформированного пилообразного напряжения, которое через переключатель SB1.1 подается на варикапы селектора каналов. Коллекторные цепи транзистора VT2 питаются от стабилизированного источника напряжения, поступающего на переменные резисторы настройки. Благодаря этому напряжение в эмиттерной цепи транзистора VT2 не может стать выше 28 ... 30 В, что предохраняет варикапы от пробоя. С помощью переключателя SB1.1 на варикапы селектора каналов можно подавать либо прежнее, регулируемое переменными резисторами напряжение настройки $U_н$, имеющееся в телевизоре, либо сформированное пилообразное напряжение.

С выхода эмиттерного повторителя на транзисторе VT2 через резистор R6 сформированное пилообразное напряжение подается на вход триггера Шмитта на транзисторах VT4 и VT5. На вход этого триггера через резистор R10 с выхода инвертора на транзисторе VT3 подается также напряжение настройки $U_н$. При регулировании напряжения $U_н$ триггер срабатывает от различных уровней сформированного пилообразного напряжения. Из среза импульсов, вырабатываемых триггером, формируется узкий импульс. Он подается на видеоусилитель и образует на экране телевизора метку, соответствующую его настройке с помощью имеющихся в нем переменных резисторов. Переключате-

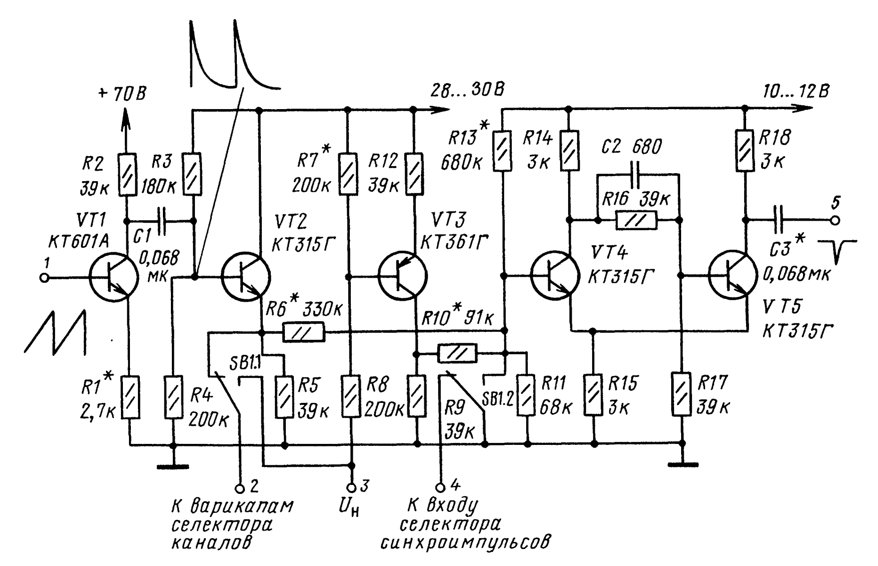


Рис. 56. Принципиальная схема узла панорамного обзора и панорамной настройки в телевизорах

лем SB1.2 можно замыкать вход триггера и тем самым предотвращать появление метки на принимаемом изображении.

В режиме панорамного обзора и панорамной настройки переключателем SB1.2 замыкается вход селектора синхроимпульсов телевизора. Это необходимо для исключения захвата задающих генераторов развертки смесью различных импульсов, образующихся на выходе радиоканала при попадании в полосу пропускания УПЧИ всех возможных несущих частот при панорамном обзоре диапазона. Таким образом устраняются неровности и искривления вертикальных границ растра, мешающие визуальному совмещению отметок от телецентров с делениями шкалы, нанесенной на вертикальные кромки обрамления экрана.

При наладке, варьируя сопротивление резистора R2, необходимо добиться того, чтобы амплитуда пилообразного напряжения на базе транзистора VT2 достигла 25 ... 28 В. Подбирая сопротивление резистора R6, нужно «уложить» перекрываемый диапазон принимаемых каналов в границы растра на экране телевизора.

Подбором сопротивления резисторов R10 и R13 следует добиться совпадения метки, соответствующей настройке телевизора, с низкочастотными границами отметок от сигналов принимаемых телецентров при панорамном обзоре и панорамной настройке. При этом, совместив метку настройки с отметкой телецентра, переключают переключатель SB1 и убеждаются, что после этого совмещения происходит нормальный прием изображения и звука выбранного телецентра. Если приема нет и АПЧГ телевизора не «захватывают» телецентр, то продолжают подбор указанных резисторов. При подборе сопротивления резистора R10 сильнее сдвигается граница перемещения метки на высокочастотных каналах, а при подборе резистора R13 — на низкочастотных каналах. Варьируя емкость

конденсатора С3, можно изменять длительность выходного импульса (рис. 56) и толщину метки настройки на экране телевизора.

Нарастающее пилообразное напряжение на базу транзистора VT1 (контакт 1 на рис. 56) в телевизорах «Электроника-450» можно снять с вывода кадровых катушек отклоняющей системы, не соединенного с общим проводом. Провод, отключенный от подвижного контакта переменного резистора настройки R2, нужно соединить с контактом 2 устройства (рис. 56), подвижный контакт этого резистора — с контактом 3 устройства, контакт 4 — с базой транзистора VT8 блока A2 этого телевизора. Импульс для образования метки настройки с контакта 5 устройства необходимо подать на эмиттер транзистора VT4 оконечного каскада видеоусилителя. Напряжение 28 ... 30 В для питания транзисторов устройства следует получить со стабилитрона VD4 блока A3; напряжение 70 В для питания коллекторной цепи транзистора VT1 устройства нужно снять с контакта 14 блока A3.

В телевизорах «Электроника Ц-430» нарастающее пилообразное напряжение на контакт 1 устройства (рис. 56) можно снять с коллектора транзистора VT9 модуля кадровой развертки, но при этом резистор R1 в устройстве надо отключить от общего провода и подключить к источнику напряжения —12 В, питающего модуль кадровой развертки телевизора. Затем надо разомкнуть провод, соединяющий контакт 13 селектора каналов с гнездом 10 разъема X2 блока A5, и контакт 13 соединить с контактом 2 устройства, а гнездо 10 разъема X2 — с контактом 3 устройства. Контакт 4 устройства нужно соединить с базой транзистора VT2 модуля кадровой развертки телевизора. Импульс с контакта 5 устройства следует подать на вывод 3 микросхемы DA1, DA2 или DA3 (в зависимости от желаемого цвета метки) модуля A7. Напряжение 28 ... 30 В необходимо получить с гнезда 10 разъема X1 блока питания.

В телевизорах УЛПЦТ-32-IV нарастающее пилообразное напряжение на контакт 1 устройства (рис. 56) можно снять с контакта 4 разъема 2X2 модуля кадровой развертки. Затем следует разомкнуть провод, соединяющий гнездо 2 разъема X12б с гнездом 9 разъема X2б, и гнездо 2 разъема X12б соединить с контактом 3 устройства. Контакт 4 устройства надо соединить с базой транзистора VT2 модуля М3-1 (AR3). Импульс с контакта 5 устройства необходимо подать на эмиттер транзистора VT3 модуля A9, A10 или A11 (в зависимости от желаемого цвета метки). Напряжение 28 ... 30 В для питания транзисторов устройства нужно снять со стабилитрона VD1 платы М5-3 блока выбора программ.

В телевизорах УЛПЦТ-59/61-II-12 и УЛПЦТИ-61-II-13 нарастающее пилообразное напряжение на контакт 1 устройства (рис. 56) можно снять с коллектора транзистора VT2 блока кадровой развертки. Затем надо разомкнуть провод, соединяющий контакт 8 селектора каналов с гнездом 6 (а в телевизорах УЛПЦТИ-61-II-13 с гнездом 5) разъема X30а блока согласования, и соединить контакт 8 селектора каналов с контактом 2 устройства, а гнездо 6 (в телевизоре УЛПЦТИ-61-II-13 гнездо 5) разъема X30а — с контактом 3 устройства. В телевизорах УЛПЦТИ-61-II-13 необходимо разомкнуть перемычку, соединяющую контакты 8 платы предварительной настройки, а также блока сенсорного выбора программ. Контакт 8 платы предварительной настройки соединить с контактом 3 устройства, а контакт 8 блока сенсорного выбора программ —

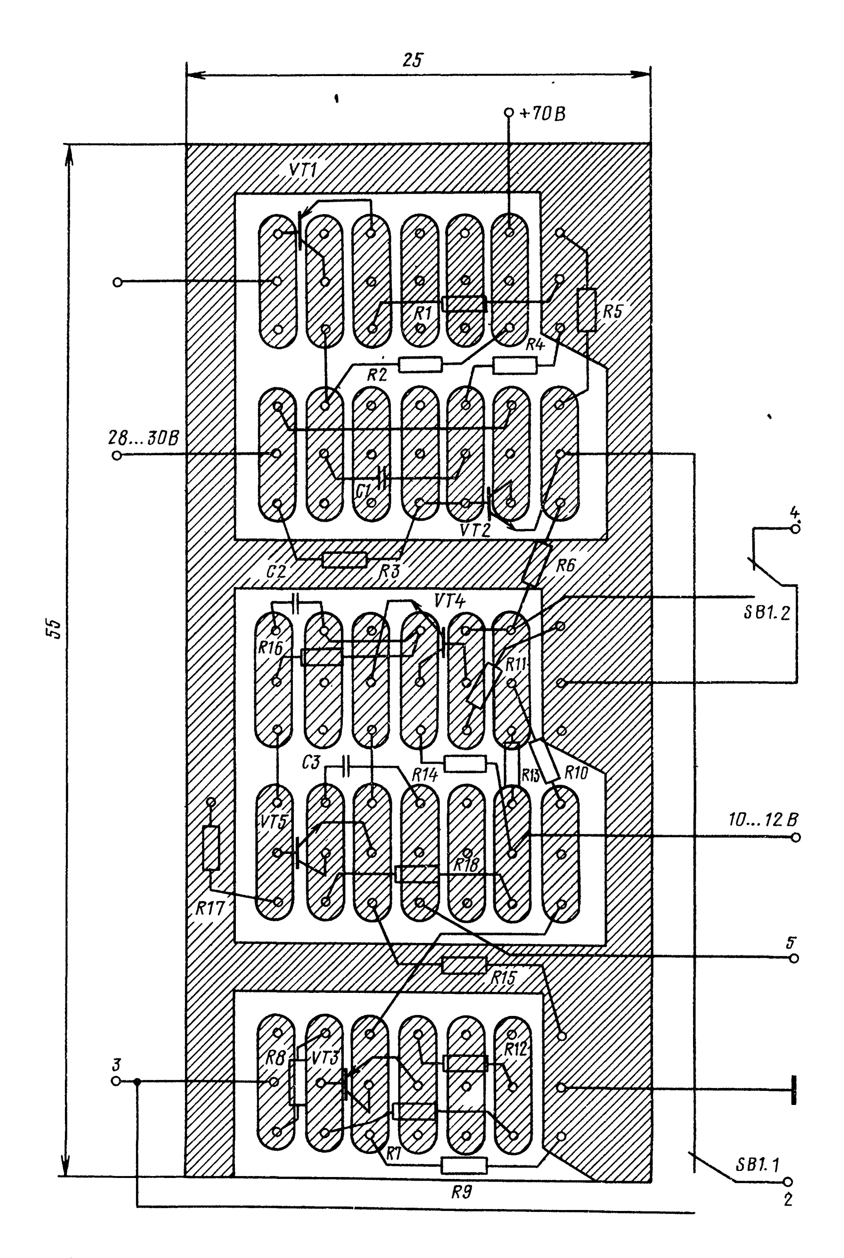


Рис. 57. Монтажная схема узла панорамного обзора и панорамной настройки в телевизорах

с контактом 2 устройства. Контакт 4 устройства следует соединить с базой транзистора VT16 блока VI. Импульс с контакта 5 устройства нужно подать на

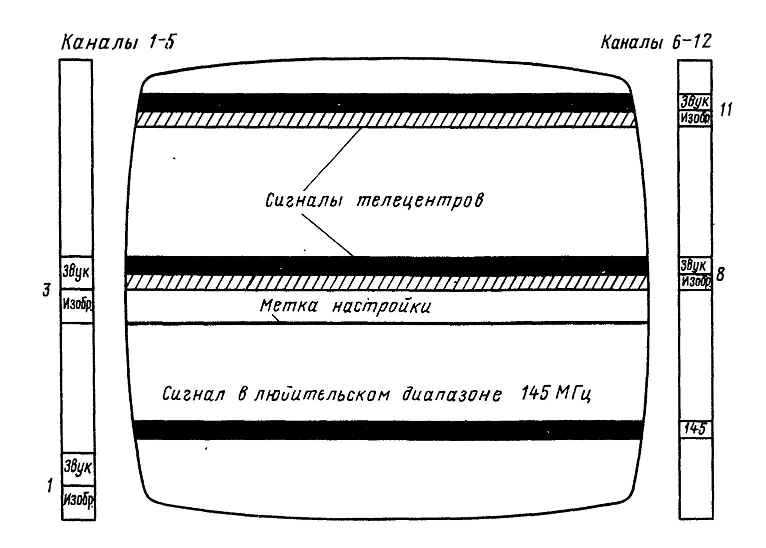


Рис. 58. Панорама сигналов в диапазоне 6—12-го каналов на экране телевизора «Электроника-450» в Москве

катод лампы V1 блока цветности. Напряжение 28 ... 30 В для питания транзисторов устройства следует получить с контакта 5 разъема Х-П2 блока сенсорного выбора программ.

В телевизорах УПИМЦТ-61-II нарастающее пилообразное напряжение на контакт 1 устройства (рис. 56) можно снять с эмиттера транзистора VT8 модуля кадровой развертки. Затем надо разорвать перемычку, соединяющую контакты 8 платы предварительной настройки, а также блока сенсорного выбора программ, и контакт 8 платы предварительной настройки соединить с контактом 3 устройства, а контакт 8 блока сенсорного выбора программ — с контактом 2 устройства. Контакт 4 устройства следует соединить с контактом 7 модуля М3-1 (AR1); импульс с контакта 5 устройства подать на эмиттер транзистора VT3 модуля A9, A10 или A11 (в зависимости от желаемого цвета метки). Напряжение 28 ... 30 В нужно получить с контакта 5 разъема Х-П2 блока сенсорного выбора программ.

В телевизорах «Электроника Ц-430», УПИМЦТ-61-II, УЛПЦТ-59/61-II-12, УЛПЦТИ-61-II-13 и УПИЦТ-32-IV напряжение 70 В надо сформировать с помощью стабилитрона КС568 или Д817Б, подав на него напряжение 220, 190, 150 или 120 В, имеющееся в этих телевизорах, через резистор сопротивлением 16 кОм на мощность рассеяния 2 Вт.

Напряжение 10 ... 12 В можно получить в телевизорах «Электроника 450» с коллектора транзистора П213 стабилизатора; в телевизорах «Электроника Ц-450» — с контакта 4 модуля УМ1-3; в телевизорах УПИЦТ-32-IV — с контакта 6 разъема Х7а в блоке развертки; в телевизорах УЛПЦТ-59/61-II-12 и УЛПЦТ-61-II-13 — с контакта 4 разъема Х30 селектора каналов; в телевизорах УПИМЦТ-61-II — с контакта 8 разъема Х3 в блоке разверток.

Детали узла можно разместить на небольшой части платы, применяемой в устройствах вычислительной техники для монтажа микросхем с корпусами типа 201.Ц4-1 и 201-Ц4-6.

Схема подключения деталей к опорным площадкам платы и соединения площадок между собой показана на рис. 57. На плате размещаются конденсаторы C1 — C3 типа H90 и резисторы R1 — R18 типа МЛТ-0,125. На рис. 58 приведен пример расположения шкалы 1—5 и 6—12-го каналов у боковых кромок экрана и панорамы диапазона 6—12-го каналов, наблюдаемой в Москве на экране телевизора «Электроника-450» (селектор каналов СК-МЭ).

В телевизорах с селекторами каналов СК-В-1 и СК-В-2 панорама и шкала поддиапазона для 6—12-го каналов будут такими же. Рядом с этой шкалой можно разместить шкалу диапазона ДМВ, а вместо одной шкалы поддиапазона 1—5-го каналов будет две: на 1—2-й и 3—5-й каналы.

Таблица 1

Телевизионные каналы, используемые в СССР, Болгарии, Венгрии, Польше, Румынии, Чехословакии и Монголии

Номер канала	Полоса частот МГц	Несущая частота изображения, МГц	Несущая частота звукового сопровождения, МГц
МВ			
1	48,5...56,5	49,77	56,25
2	58...66	59,25	65,75
3	76...84	77,25	83,75
4	84...92	85,25	91,75
5	92...100	93,25	99,75
6	174...182	175,25	181,75
7	182...190	183,25	189,75
8	190...198	191,25	197,75
9	198...206	199,25	205,75
10	206...214	207,25	213,75
11	214...222	215,25	221,75
12	222...230	223,25	229,75
ДМВ			
21	470...478	471,25	477,75
22	478...486	479,25	485,75
23	486...494	487,25	493,75
24	494...502	495,25	501,75
25	502...510	503,25	509,75
26	510...518	511,25	517,75
27	518...526	519,25	525,75
28	526...534	527,25	533,75
29	534...542	535,25	541,75
30	542...550	543,25	549,75
31	550...558	551,25	557,75
32	558...566	559,25	565,75
33	566...574	567,25	573,75
34	574...582	575,25	581,75
35	582...590	583,25	589,75
36	590...598	591,25	597,75
37	598...606	599,25	605,75
38	606...614	607,25	613,75

39	614...622	615,25	621,75
40	622...630	623,25	629,75
41	630...638	631,25	637,75
42	638...646	639,25	645,75
43	646...654	647,25	653,75
44	654...662	655,25	661,75
45	662...670	663,25	669,75
46	670...678	671,25	677,75
47	678...686	679,25	685,75
48	686...694	687,25	693,75
49	694...702	695,25	701,75
50	702...710	703,25	709,75
51	710...718	711,25	717,75
52	718...726	719,25	725,75
53	726...734	727,25	733,75
54	734...742	735,25	741,75
55	742...750	743,25	749,75
56	750...758	751,25	757,75
57	758...766	759,25	765,75
58	766...774	767,25	773,75
59	774...782	775,25	781,75
60	782...790	783,25	789,75

Пользуясь приводимой здесь таблицей, на шкале у боковых кромок экрана можно отметить частотные границы каналов, на которых принимаются местные программы. В приграничных районах СССР, где возможен прием передач зарубежных телецентров, ориентируясь на частотные отметки, сделанные на шкале, для местных каналов можно проставить номера каналов и принимаемых зарубежных телецентров Номера каналов телевидения Болгарии, Венгрии, Польши, Румынии, Чехословакии и Монголии совпадают с номерами каналов телевизионного вешания СССР.

В Финляндии. Турции и ряде других европейских стран принят телевизионный стандарт с полосой частот каналов 7 МГц. Частотные границы каналов 2 и 2а простираются от 47 до 54 МГц и от 48,5 до 55,5 МГц соответственно. Для каналов 3 и 4 эти границы находятся в пределах от 54 до 68 МГц. В диапазоне 174...230 МГц подряд расположены каналы 5—12, а в диапазоне 470...790 МГц с интервалом 8 МГц каналы 21 -60.

На Дальнем востоке в приграничных районах СССР возможен прием передач телевидения Китая с частотными границами для первого канала от 48,5 до 56,5 МГц, для каналов 2 и 3 от 76 до 92 МГц, для каналов 6—12, расположенных подряд, в диапазоне частот от 167 до 223 МГц и каналов 13—24 в диапазоне частот 470...566 МГц с полосой частот каждого из указанных каналов 8 МГц.

В Приморском крае и южных районах Сахалинской области возможен прием передач телевидения Японии с частотными границами каналов 1—3 от 90 до 108 МГц, каналов 4 -12 от 170 до 220 МГц и каналов 14- 67 от 470 до 794 МГц с полосой частот каждого из каналов 6 МГц.

На Камчатке и в восточных районах Чукотки эпизодически принимаются передачи телевидения США и Канады с частотными границами каналов 2—4, простирающимися от 54 до 72 МГц, каналов 5—6 от 76 до 88 МГц, каналов

7—13 от 174 до 216 МГц и каналов 14—67 от 470 до 794 МГц с полосой частот каждого из каналов 6 МГц.

Прием всех перечисленных телевизионных каналов зарубежных стран возможен на телевизоры отечественного производства, в которых установлены селекторы каналов с электронной настройкой СК-В-1, СК-В-2, СК-М-Э, СК-М-18, СК-М-20, СК-М-23, СК-М-24, СК-Д-18, СК-Д-22 и СК-Д-24. Панорамный обзор и панорамная настройка превращают эти телевизоры в дисплеи, облегчающие поиск и прием зарубежных телевизионных центров, ведущих передачи по различным телевизионным стандартам.

Сотников С. К.

С 67 Модернизация узлов телевизоров.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1989.— 144 с.: — (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1148).

ISBN 5-256-00657-6.

Содержатся рекомендации для радиолюбителей, желающих модернизировать черно-белые и цветные телевизоры после длительной эксплуатации. Описываются методы продления срока службы кинескопов, а также способы замены кинескопов с диагональю экрана 35, 47 и 59 см кинескопами с диагональю экрана 40, 50 и 61 см. Даются рекомендации по замене, ремонту и модернизации вышедших из строя крупных деталей. По сравнению с первым изданием (1981 г.) книга дополнена материалом с описанием способов модернизации телевизоров для улучшения качества изображения, для возможности приема в диапазоне ДМВ и для улучшения работы телевизоров за зоной уверенного приема.

Для подготовительных радиолюбителей.

$С \frac{2302020200-095}{046(01)-90}$ 44-90

ББК 32.94.5

Научно-популярное издание

Массовая радиобиблиотека. Вып. 1148

СОТНИКОВ СЕРГЕЙ КУЗЬМИЧ

МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРОВ

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редактор Т. В. Жукова
Обложка художника А. С. Дзуцева
Художественный редактор Н. С. Шеин
Технический редактор З. Н. Ратникова
Корректор О. Е. Иваницкая

ИБ № 1489

Сдано в набор 14.07.89 Подписано в печать 04.04.90.
Формат 60×88 1/16. Бумага офсетная № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 8,82. Усл. кр.-отт. 9,07. Уч. изд. л. 11,40 Тираж 120 000 экз. (2 завод 30 001—120 000 экз.)
Изд. № 21721. Зак. № 2343 Цена 1 р. 20 к.

Издательство «Радио и связь», 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Московская типография № 4 Госкомпечати СССР
129041 Москва, Б. Переяславская, 46

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В 1991 году в издательстве «Радио и связь» планируются к выпуску:

Шур А. А. **Ближний и дальний прием телевидения.**—2-е изд., перераб. и доп. 7 л. (Массовая радиобиблиотека).

Рассмотрены особенности распространения ультракоротких радиоволн в телевидении. Описаны случаи приема телепередачи на берегу моря, на ровной и холмистой местности, в горах и больших городах при различных расстояниях от передающей станции — в зоне «уверенного приема» и далеко за ее пределами. Даны рекомендации по выбору и установке антенн для телевизора. Рассказано о влиянии сигнала и помех на качество изображения. Приведены простые примеры расчета уровня сигнала. В отличие от первого издания (1980 г.) новое дополнено сведениями о построении телевизионной сети, кабельном телевидении, индустриальных помехах, приеме на берегу моря и др.

Для широкого круга радиолюбителей.

Адамович В. Н., Бриллиантов Д. П., Кочура А. И. **Вторая жизнь цветных кинескопов.** 8,5 л. (Массовая радиобиблиотека).

Содержатся сведения о методах проверки и восстановления кинескопов в условиях эксплуатации как в стационарной мастерской, так и на дому у владельца телевизора. Рассматриваются устройства и принцип работы различных типов кинескопов, в том числе и для телевидения высокой четкости. Приводятся практические схемы приборов для проверки и восстановления кинескопов, применяемые в СССР и за рубежом.

Для подготовленных радиолюбителей и радиомехаников телевизионных ателье.

Орлов В. В., Фридман Э. М. **Основы телевизионного вещания:** Учебник для рабочих. 19 л.

Изложены вопросы организации и эксплуатации систем телевизионного вещания. Описаны принципы планирования передающей телевизионной сети, а также действия типового оборудования средств вещательного телевидения (СВТ). Рассмотрены функциональные и принципиальные схемы аппаратуры, физические процессы, происходящие в ней, принципы организации и проведения регламентных работ на СВТ. Приведены основные сведения о телевидении и стереотелевидении.

Для учащихся СПТУ связи; может быть использована в процессе подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве.

1 р. 20 к.



Модернизация узлов телевизоров

Издательство «Радио и связь»